

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 2 月 5 日 (05.02.2004)

PCT

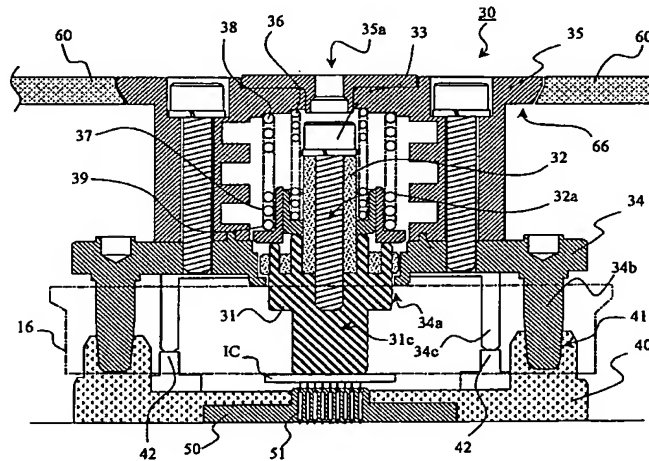
(10) 国際公開番号
WO 2004/011952 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G01R 31/26
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2002/007722
- (22) 国際出願日: 2002 年 7 月 30 日 (30.07.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アドバンテスト (ADVANTEST CORPORATION) [JP/JP]; 〒179-0071 東京都練馬区旭町 1 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 齋藤 登
- (74) 代理人: 前田 均, 外 (MAEDA, Hitoshi et al.); 〒101-0064 東京都千代田区猿樂町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 2 階 前田・西出国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE TEST SYSTEM

(54) 発明の名称: 電子部品試験装置



(57) Abstract: An electronic device test system for testing an IC under test by pressing the I/O terminals thereof against the socket (50) of a test head. The test system is provided with a pusher (30) comprising a pusher base (34) movably to approach the socket (50) or recede therefrom, a lead pusher base (35) secured to the pusher base (34), a pusher block (31) touching the IC under test from the opposite side of the socket (50) and pressing the IC, a load base (32) being fixed with the pusher block (31), and two springs (36, 38) for imparting a resilient force to the pusher block (31) through the load base (32) in the direction for pressing the IC under test, wherein the load base (32) and the springs (36, 38) of the pusher (30) are held between the lead pusher base (35) and the pusher base (34) and the pusher block (31) is fixed removably to the load base (32) through an opening made through the pusher base (34).

(57) 要約: 被試験 IC の入出力端子をテストヘッドのソケット (50) へ押し付けてテストを行う電子部品試験装置であって、ソケット (50) に対して接近離反移動可能に設けられたプッシャベース (34) と、プッシャベース (34) に固定されたリードプッシャベース (35) と、ソケット (50) の反対面から被試験 IC に接触して押圧するプッシャブロック (31) と、プッシャブロック (31) が取り付けられる

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/011952 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ロードベース (32) と、プッシャブロック (31) に対してロードベース (32) を介して被試験 IC の押圧方向に弾性力を付与する 2 つのスプリング (36、38) と、を有するプッシャ (30) を備え、当該プッシャ (30) は、ロードベース (32) 及びスプリング (36、38) がリードプッシャベース (34) とプッシャベース (35) とに挟まれており、プッシャブロック (31) が、プッシャベース (34) に設けられた開口部を介して、ロードベース (32) に着脱可能に取り付けられている。

明細書

電子部品試験装置

技術分野

本発明は、半導体集積回路素子などの各種電子部品（以下、代表的にＩＣとも称する。）をテストするための電子部品試験装置に関し、特にテスト時に任意の電子部品に対して適切な押圧力を印加することが可能な電子部品試験装置に関する。

背景技術

ハンドラ（Handler）と称されるＩＣ試験装置（電子部品試験装置）では、トレイに収納した多数の被試験ＩＣをハンドラ内に搬送し、各被試験ＩＣをテストヘッドに電氣的に接触させ、電子部品試験装置本体（以下、テストともいう。）に試験を行わせる。そして、試験が終了すると各被試験ＩＣをテストヘッドから払い出し、試験結果に応じたトレイに載せ替えることで、良品や不良品といったカテゴリへの仕分けが行われる。

従来の電子部品試験装置には、試験前のＩＣを収納したり試験済みのＩＣを収納するためのトレイ（以下、カスタマトレイともいう。）と電子部品試験装置内を循環搬送されるトレイ（以下、テストトレイともいう。）とが相違するタイプのものがあり、この種の電子部品試験装置では、試験前後においてカスタマトレイとテストトレイとの間でのＩＣの載せ替えが行われており、ＩＣをテストヘッドに接触させてテストを行うテスト工程においては、ＩＣはテストトレイに搭載された状態でテストヘッドに押し付けられる。

ところで、従来から電子部品試験装置のテスト工程では、プッシャと呼ばれる押圧機構が下降することで被試験ＩＣがコンタクトピンに押し付けられているが、品種毎に被試験ＩＣのパッケージから導出する入出力端子の数が例えば４０～１３０本と異なり、また当該端子の長さやパッケージの形状等も異なるため、被試験ＩＣの品種によって要求される適切な押圧力が異なる。従って、電子部品試験装置でテストを行う被試験ＩＣの全ての品種に対応するためには、適切な押圧力

を印加することが可能な当該品種数分のプッシャを準備する必要がある、被試験 I C の品種が変更される都度、当該品種に対応したプッシャに全て交換する必要があった。

発明の開示

本発明は、電子部品をテストするための電子部品試験装置に関し、特にテスト時に任意の電子部品に対して適切な押圧力を印加することが可能な電子部品試験装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明によれば、被試験電子部品の入出力端子をテストヘッドのソケットへ押し付けてテストを行う電子部品試験装置であって、前記ソケットに対して接近離反移動可能に設けられたプッシャベースと、前記プッシャベースに固定されたリードプッシャベースと、前記プッシャベースに対して移動可能に設けられ、前記テスト時において前記ソケットの反対面から前記被試験電子部品に接触して前記ソケットへ押圧するプッシャブロックと、前記リードプッシャベースと前記プッシャブロックとの間に設けられ、前記被試験電子部品の押圧方向の弾性力を有する 2 以上の弾性手段と、を少なくとも有するプッシャを備え、前記テスト時において、前記プッシャブロックに、前記 2 以上の弾性手段のうち少なくとも一つの弾性手段から弾性力が作用する電子部品試験装置が提供される（請求項 1 参照）。

プッシャが、被試験電子部品の押圧方向の弾性力を有する 2 以上の弾性手段を具備することにより、当該プッシャの弾性手段より得られる弾性力の幅を広くすることが可能になると共に、被試験電子部品に接触するプッシャブロックが当該 2 以上の弾性手段のうちの少なくとも一つの弾性手段から弾性力が作用されることにより、2 以上の弾性手段から得られる弾性力を選択することが可能となり、任意の被試験電子部品に適切な押圧力を得ることが可能となる。

上記発明においては特に限定されないが、本発明によれば、前記プッシャブロックは前記プッシャに着脱可能に設けられていることがより好ましく（請求項 2 参照）、より具体的には、前記プッシャは、前記プッシャブロックが取り付けられるロードベースをさらに有し、前記ロードベース及び前記弾性手段が、前記リードプッシャベースと前記プッシャベースとの間に挟まれており、前記プッシャ

ブロックの一部が、前記ロードベースを貫通して、少なくとも一つの前記弾性手段に接触し、前記プッシャブロックが、前記プッシャベースに形成された開口部を介して、前記ロードベースに着脱可能に取り付けられていることがより好ましい（請求項 3 参照）。

被試験電子部品の品種交換時には、品種交換後の被試験電子部品に適切な押圧力を印加することが出来るプッシャに変更する必要があるが、プッシャからプッシャブロックのみを単独で取り外し可能とすることにより、被試験電子部品の品種交換時に伴うプッシャの交換を著しく容易とすることが可能となる。

また、上記発明においては特に限定されないが、本発明によれば、前記プッシャブロックは、上面から直角に突出する 2 以上のシャフトを有し、前記 2 以上のシャフトは、前記一のシャフトが、前記一のシャフトの中心軸を前記プッシャの前記 2 以上の弾性手段のうちの一の弾性手段の底面に重ねるように配置され、前記他のシャフトが、前記他のシャフトの中心軸を前記プッシャの前記 2 以上の弾性手段のうち他の弾性手段の底面に重ねるように配置されたシャフトを含むことがより好ましく（請求項 8 参照）、さらに、前記プッシャブロックは、前記 2 以上のシャフトのそれぞれの長さが異なる複数種のプッシャブロックを含むことがより好ましく（請求項 9 参照）、より具体的には、前記プッシャブロックの前記 2 以上のシャフトは、前記一のシャフトが、前記プッシャの前記一の弾性手段に接触する長さを有し、前記一の弾性手段の弾性力が前記一のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与され、前記他のシャフトが、前記プッシャの前記他の弾性手段に接触する長さを有し、前記他の弾性手段の弾性力が前記他のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与されるシャフトを含むことがより好ましい（請求項 11 参照）。

プッシャから取り外し可能なプッシャブロックに、その上面に直角に突出する 2 以上のシャフトを具備させて、被試験電子部品に対して適切な押圧力を印加可能な長さに設定し、特定のシャフトを特定の弾性手段のみに接触し、当該弾性手段を収縮させることにより、幅広い弾性力を有する 2 以上の弾性手段から任意の押圧力を得ることが可能となる。また、適切な押圧力を印加することが可能な長さのシャフトを有するプッシャブロックを被試験電子部品の品種毎に用意してお

くことにより、迅速なプッシャの変更が可能となる。

さらに、上記発明においては特に限定されないが、前記プッシャブロックは、前記シャフト以外の部分の鉛直方向の長さが異なる複数種のプッシャブロックを含むことがより好ましい（請求項 10 参照）。

プッシャブロックのシャフト以外の部分の鉛直方向の長さを被試験電子部品の品種毎に用意することにより、被試験電子部品の品種交換前後における当該被試験電子部品の厚さの違いに対しても対応することが可能となる。

さらに、上記発明においては特に限定されないが、本発明によれば、前記プッシャの前記リードプッシャベースが開口部を有し、前記プッシャブロックが、前記ロードベースを貫通して取り付けられた固定手段により、前記ロードベースに着脱可能に固定され、前記リードプッシャベースの開口部を介して、前記固定手段が固定／解除されることにより、前記プッシャブロックの取り付け／取り外しが行われることがより好ましい（請求項 13 参照）。

プッシャのロードベースを貫通して取り付けられた固定手段により、プッシャブロックを着脱可能に固定し、リードプッシャベースの開口部を介して当該固定手段の固定／解除を行い、当該プッシャブロックの取り付け／取り外しを行うことにより、プッシャブロックのみを交換することで被試験電子部品の品種交換時に伴うプッシャの変更が容易に達成され、当該プッシャの交換時間の大幅な短縮が可能となる。

図面の簡単な説明

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明の実施形態に係る電子部品試験装置を示す斜視図である。

図 2 は、図 1 の電子部品試験装置における被試験 IC の取り廻し方法を示すトレイのフローチャートである。

図 3 は、図 1 の電子部品試験装置の IC ストッカの構造を示す斜視図である。

図 4 は、図 1 の電子部品試験装置で用いられるカスタムトレイを示す斜視図である。

図 5 は、図 1 の電子部品試験装置で用いられるテストトレイを示す部分分解斜視図である。

図 6 は、図 2 の測定部における Z 軸駆動装置、マッチプレート、テストトレイ及びソケットを示す断面図である。

図 7 は、本発明の実施形態に係る電子部品試験装置に用いられるプッシャ、マッチプレート、インサート、ソケットガイド及びコンタクトピンを有するソケットの構造を示す分解斜視図である。

図 8 は、図 7 の断面図であり、テストヘッドにおいてプッシャが下降した状態を示す図である。

図 9 (A)、図 9 (B) 及び図 9 (C) は、本発明の実施形態に係るプッシャガイドの平面図及び側面図を示す図である。

図 10 は、図 9 (C) に示すプッシャブロックを装着したプッシャの断面図である。

図 11 は、図 8 のプッシャ、ソケットガイド及びコンタクトピンの位置関係を示す断面図である。

図 12 は、本発明の実施形態に係る電子部品試験装置に用いるマッチプレートの斜視図である。

図 13 は、本発明の実施形態に係る電子部品試験装置へのマッチプレートの装着方法を説明するための斜視図である。

図 14 は、本発明の実施形態に係る電子部品試験装置の測定部における Z 軸駆動装置、マッチプレート、テストトレイ及びソケットを示す分解斜視図である。

図 15 は、本発明の実施形態に係る電子部品試験装置のチャンバの測定部における Z 軸駆動装置の一例を示す断面図である。

図 16 は、実施例 1 におけるプッシャの押圧力の測定結果を示すグラフである。

図 17 は、実施例 2 におけるプッシャの押圧力の測定結果を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は本発明の実施形態に係る電子部品試験装置の斜視図、図 2 は被試験 IC の取り廻し方法を示すトレイのフローチャート、図 3 は同電子部品試験装置の IC ストッカの構造を示す斜視図、図 4 は同電子部品試験装置で用いられるカスタマトレイを示す斜視図、図 5 は同電子部品試験装置で用いられるテストトレイを示す部分分解斜視図、図 6

は図2の測定部におけるZ軸駆動装置、マッチプレート、テストトレイ及びソケットを示す断面図である。

なお、図2は本実施形態の電子部品試験装置における被試験ICの取り廻し方法を理解するための図であって、実際には上下方向に並んで配置されている部材を平面的に示した部分もある。従って、その機械的（3次元）構造は図1を参照して説明する。

本実施形態の電子部品試験装置は、被試験ICに高温又は低温の温度ストレスを与えた状態でICが適切に動作するか否かを試験（検査）し、当該試験結果に応じてICを分類する装置であって、主としてハンドラ1とテストヘッド5と試験用メイン装置（図示せず）とで構成されている。当該電子部品試験装置によるこうした温度ストレスを与えた状態での動作テストは、試験対象となる被試験ICが多数搭載されたトレイ（以下、カスタマトレイKSTともいう。図4参照）から当該ハンドラ1内を搬送されるテストトレイTST（図5参照）に被試験ICを載せ替えて実施される。

このため、本実施形態のハンドラ1は、図1及び図2に示すように、これから試験を行う被試験ICを格納し、また試験済のICを分類して格納するIC格納部200と、IC格納部200から送られる被試験ICをチャンバ部100に送り込むローダ部300と、テストヘッドを含むチャンバ部100と、チャンバ部100で試験が行われた試験済みのICを分類して取り出すアンローダ部400とから構成されている。

テストヘッド5に設けられるソケット50は、図外のケーブルを通じて試験用メイン装置に接続され、ソケット50に電氣的に接触させた被試験ICをケーブルを通じて試験用メイン装置に接続し、試験用メイン装置からの試験信号により被試験ICをテストする。なお、ハンドラ1の一部に空間部分が設けられており

（図13の空間Sを参照）、当該空間部分にテストヘッド5が交換自在に配置され、ハンドラ1に形成された貫通孔を通して被試験ICをテストヘッド5上のソケット50に接触されることが可能となっている。そして、被試験ICの品種が変更される際には、当該品種の被試験ICの形状、ピン数に適したソケット50を有するテストヘッド5に交換される。

以下にハンドラ 1 について詳述する。

IC格納部 200

IC格納部 200 には、試験前の被試験 IC を格納する試験前 IC ストッカ 201 と、試験の結果に応じて分類された被試験 IC を格納する試験済 IC ストッカ 202 とが設けられている。

これらの試験前 IC ストッカ 201 及び試験済 IC ストッカ 202 は、図 3 に示すように、枠状のトレイ支持枠 203 と、このトレイ支持枠 203 の下部から侵入して上部に向かって昇降可能とするエレベータ 204 とを具備して構成されている。トレイ支持枠 203 には、カスタマトレイ KST が複数積み重ねられて支持され、この積み重ねられたカスタマトレイ KST のみがエレベータ 204 によって上下に移動される。

そして、試験前 IC ストッカ 201 には、これから試験が行われる被試験 IC が格納されたカスタマトレイ KST が積層されて保持される一方で、試験済み IC ストッカ 202 には、試験済みの被試験 IC が適宜に分類されたカスタマトレイ KST が積層されて保持されている。

なお、これら試験前 IC ストッカ 201 と試験済 IC ストッカ 202 とは同じ構造とされているので、試験前 IC ストッカ 201 と試験済 IC ストッカ 202 とのそれぞれの数を必要に応じて適宜数に設定することが出来る。

図 1 及び図 2 に示す例では、試験前ストッカ 201 に 2 個のストッカ STK-B を設け、またその隣にアンローダ部 400 へ送られるストッカ STK-E を 2 個設けるとともに、試験済 IC ストッカ 202 に 8 個のストッカ STK-1、STK-2、・・・、STK-8 を設けて試験結果に応じて最大 8 つの分類に仕分けして格納できるように構成されている。つまり、良品と不良品の別の外に、良品の中でも動作速度が高速のもの、中速のもの、低速のもの、或いは不良の中でも再試験が必要なもの等に仕分けされる。

ローダ部 300

上述したカスタマトレイ KST は、IC 格納部 200 と装置基板 105 との間に設けられたトレイ移送アーム 205 によってローダ部 300 の窓部 306 に装置基板 105 の下側から運ばれる。そして、このローダ部 300 において、カス

カスタマトレイKSTに積み込まれた被試験ICをX-Y搬送装置304によって一旦プリサイサ (preciser) 305に移送し、ここで被試験ICの相互の位置を修正した後、さらにこのプリサイサ305に移送された被試験ICを再びX-Y搬送装置304を用いて、ローダ部300に停止しているテストトレイTSTに積み替える。

カスタマトレイKSTからテストトレイTSTへ被試験ICを積み替えるX-Y搬送装置304としては、図1に示すように、装置基板105の上部に架設された2本のレール301と、この2本のレール301によってテストトレイTSTとカスタマトレイKSTとの間を往復する (この方向をY方向とする) ことが可能な可動アーム302と、この可動アーム302によって支持され、可動アーム302に沿ってX方向に移動可能な可動ヘッド303とを備えている。

このX-Y搬送装置304の可動ヘッド303には、吸着ヘッド (不図示) が下向きに装着されており、この吸着ヘッドが空気を吸引しながら移動することで、カスタマトレイKSTから被試験ICを吸着し、その被試験ICをテストトレイTSTに積み替える。こうした吸着ヘッドは、可動ヘッド303に対して例えば8本程度装着されており、一度に8個の被試験ICをテストトレイTSTに積み替えることが出来る。

図5は本実施形態で用いられるテストトレイTSTの構造を示す分解斜視図である。このテストトレイTSTは、方形フレーム12に複数の棧13が平行且つ等間隔に設けられ、これら棧13の両側及び棧13と対向するフレーム12の辺12aに、それぞれ複数の取付片14が等間隔に突出して形成されている。これら棧13の間及び棧13と辺12aとの間と、2つの取付片14とによって、インサート収納部15が構成されている。

各インサート収納部15には、それぞれ1個のインサート16が収納されるようになっており、このインサート16はファスナ17を用いて2つの取付片14にフローティング状態で取り付けられている。このために、インサート16の両端部には、それぞれ取付片14への取付用孔21が形成されている。こうしたインサート16は、例えば1つのテストトレイTSTに、16×4個程度取り付けられている。

なお、各インサート16は、同一形状、同一寸法とされており、それぞれのインサート16に被試験ICが収納される。インサート16のIC収納部19は、収納する被試験ICの形状に応じて決められ、図5に示す例では方形の凹部とされている。

なお、一般的なカスタマトレイKSTにあっては、被試験ICを保持するための凹部が、被試験ICの形状よりも比較的大きく形成されているので、カスタマトレイKSTに格納された状態における被試験ICの位置は、大きなバラツキを有している。従って、この状態で被試験ICを吸着ヘッドに吸着し、直接テストトレイTSTに運ぶと、テストトレイTSTに形成されたIC収納凹部に正確に落とし込むことが困難となる。このため、本実施形態のハンドラ1では、カスタマトレイKSTの設置位置とテストトレイTSTとの間にプリサイサ305と呼ばれるICの位置修正手段が設けられている。このプリサイサ305は、比較的深い凹部を有し、この凹部の周縁が傾斜面で囲まれた形状とされているので、この凹部に吸着ヘッドに吸着された被試験ICを落とし込むと、当該傾斜面で被試験ICの落下位置が修正されることとなる。これにより、8個の被試験ICの相互の位置が正確に定まり、位置が修正された被試験ICを再び吸着ヘッドで吸着してテストトレイTSTに積み替えることで、テストトレイTSTに形成されたIC収納凹部に精度良く被試験ICを積み替えることが出来る。

チャンバ部100

上述したテストトレイTSTは、ローダ部300で被試験ICが積み込まれた後、チャンバ部100に送り込まれ、当該テストトレイTSTに搭載された状態で各被試験ICがテストされる。

チャンバ部100は、テストトレイTSTに積み込まれた被試験ICに目的とする高温又は低温の熱ストレスを印加する恒温槽（ソークチャンバ）101と、この恒温槽101で熱ストレスが印可された状態にある被試験ICをテストヘッド5に接触させる測定部（テストチャンバ）102と、測定部102で試験された被試験ICから、印加された熱ストレスを除去する除熱槽（アンソークチャンバ）103とで構成されている。なお、除熱槽103は、恒温槽101や測定部102と熱的に断絶することが好ましく、実際には恒温槽101と測定部102

との領域に所定の熱ストレスが印加され、除熱槽 103 はこれらとは熱的に断絶されているが、便宜的にこれらをチャンバ部 100 と称する。

恒温槽 101 には、図 2 に概念的に示すように垂直搬送装置が設けられており、測定部 102 が空くまでのあいだ、複数枚のテストトレイ TST がこの垂直搬送装置に支持されながら待機する。主として、この待機中において、被試験 IC に高温又は低温の熱ストレスが印加される。

測定部 102 には、その中央にテストヘッド 5 が配置され、テストヘッド 5 の上にテストトレイ TST が運ばれて、被試験 IC の入出力端子をテストヘッド 5 のコンタクトピン 51 に電氣的に接触させることによりテストが行われる。この構造等については後述する。

図 6 に示すように、テストチャンバ 102 を構成する密閉されたケーシング 80 の内部には、温調用送風装置 90 が装着されている。この温調用送風装置 90 は、ファン 92、加熱用ヒータ 94 及び液体窒素を噴射するノズル 96 を有し、ファン 92 によりケーシング 80 内部の空気を吸い込み、加熱用ヒータ 94 又はノズル 96 を介してケーシング 80 の内部に温風又は冷風を吐き出すことで、ケーシング 80 の内部を、所定の温度条件（高温又は低温）にする。これにより、ケーシング 80 内部を、例えば室温～160℃程度の高温、又は例えば－60℃～室温程度の低温に維持することができるが、ケーシング 80 の内部温度は、例えば温度センサ 82 により検出され、ケーシング 80 の内部が所定温度に維持されるように、ファン 92 の風量及び加熱用ヒータ 94 による熱量又はノズル 96 による吐出量などが制御される。

なお、温調用送風装置 90 により発生した温風又は冷風は、図 6 に示されるようにケーシング 80 の上部を Y 軸方向に沿って流れ、温調用送風装置 90 と反対側のケーシング側壁に沿って下降し、マッチプレート 60 とテストヘッド 5 との間の隙間を通して、温調用送風装置 90 へと戻り、ケーシング内部を循環するようになっている。

一方、試験が終了したテストトレイ TST は、除熱槽 103 で除熱されて試験済 IC の温度を室温に戻した後、アンローダ部 400 に搬出される。また、装置基板 105 にテストトレイ搬送装置 108 が設けられ、このテストトレイ搬送装

置 108 によって、除熱槽 103 から排出されたテストトレイ TST は、アンローダ部 400 及びローダ部 300 を介して恒温槽 101 へ返送される。

以下に、測定部 102 で用いられるプッシャ 30、マッチプレート 60、Z 軸駆動装置 70 について詳述する。

図 7 は本発明の実施形態に係る電子部品試験装置に用いられるプッシャ、マッチプレート、インサート、ソケットガイド及びコンタクトピンを有するソケットの構造を示す分解斜視図、図 8 は図 7 の断面図、図 9 (A)、図 9 (B) 及び図 9 (C) は本発明の実施形態に係るプッシャガイドの平面図及び側面図を示す図、図 10 は図 9 (C) のプッシャブロックを装着したプッシャの断面図、図 11 は図 8 のプッシャ、ソケットガイド及びコンタクトピンの位置関係を示す断面図、図 12 は本発明の実施形態に係る電子部品試験装置に用いるマッチプレートの斜視図、図 13 は本発明の実施形態に係る電子部品試験装置へのマッチプレートの装着方法を説明するための斜視図、図 14 は本発明の実施形態に係る電子部品試験装置の測定部における Z 軸駆動装置、マッチプレート、テストトレイ及びソケットを示す分解斜視図、図 15 は、本発明の実施形態に係る電子部品試験装置のチャンバの測定部における Z 軸駆動装置の一例を示す断面図である。

プッシャ 30 は、テストヘッド 5 の上側に設けられており、後述する Z 軸駆動装置 70 によって鉛直方向に上下移動して、被試験 IC に適切な押圧力を印加する手段である。このプッシャ 30 は、一度にテストされる被試験 IC の間隔に応じて（上記テストトレイ TST にあつては 1 列おきに 4 行の計 32 個）、後述するマッチプレート 60 に取り付けられている。

図 7 及び図 8 に示すように、プッシャ 30 は、Z 軸駆動装置 70 の駆動プレート 72 に形成された押圧部 74 に押圧されて鉛直方向に上下移動するリードプッシャベース 35 及びプッシャベース 34 と、プッシャブロック 31 に弾性力を付与する 2 つのスプリング 36、38 と、当該スプリング 36、38 を支持するロードベース 32 と、固定用ボルト 33 により当該ロードベース 32 に着脱可能に取り付けられたプッシャブロック 31 とからなる。

リードプッシャベース 35 とプッシャベース 34 とは、図 7 及び図 8 に示されるように 2 本のボルトによって固定されており、プッシャベース 34 の両側には、

後述するインサート 16 のガイド孔 20 及びソケットガイド 40 のガイドブッシュ 41 に挿入されるガイドピン 34 b が設けられている。また、プッシャベース 34 には、当該プッシャベース 34 が Z 軸駆動手段 70 にて下降した際に、下限を規制するためのストッパガイド 34 c が設けられており、このストッパガイド 34 c は、後述するソケットガイド 40 のストッパ面 42 に当接することで、被試験 IC を破壊しない適切な圧力で押し付けるプッシャの下限位置の基準寸法が決定される。リードプッシャベース 35 の上面の略中央部には、被試験 IC の品種交換時にプッシャブロック 31 のみを着脱して交換するための貫通孔 34 a が形成されている。また、プッシャベース 34 の略中央部には、プッシャブロック 31 をロードベース 32 に取り付けるための開口部 34 a が形成されており、当該開口部 34 a の上面側の形状は、ロードベース 32 の最外周部の輪郭より若干大きな開口であり、当該開口部 34 a の下面側の形状は、ロードベース 32 の最外周部の輪郭より小さく、且つプッシャブロック 31 の最外周部の輪郭より若干大きく開口である。

なお、同図に示すように、プッシャブロック 31 及び被試験 IC をコンタクトピン 51 に対して高精度で位置決めするために、各ソケット 50 の上にソケットガイド 40 が設けられており、テストトレイ TST にはインサート 16 が具備されている。各ソケットガイド 40 は、プッシャ 30 が押圧された際にプッシャベース 34 に具備されたガイドピン 34 b と嵌合する 2 つのガイドブッシュ 41 と、プッシャベース 34 に具備されたストッパガイド 34 c と当接する 4 つのストッパ面 42 とが形成されている。また、各インサート 16 には、プッシャ 30 が押圧された際にプッシャベース 34 に具備されたガイドピン 34 が挿入される 2 つのガイド孔が具備されている。そして、プッシャ 30 が押圧された際には、プッシャベース 34 に具備された 2 本のガイドピン 34 b が、インサート 16 に形成されたガイド孔 20 にそれぞれ挿入すると共に、ガイドソケット 40 に形成されたガイドブッシュ 41 にそれぞれ嵌合することにより、プッシャブロック 31 及び被試験 IC のコンタクトピン 51 に対する高い位置決め精度を確保することが出来る。また、プッシャベース 34 に形成されたストッパガイド 34 c が、インサート 16 を貫通し、ソケットガイド 40 に形成されたガイド面 42 に当接する

ことにより、プッシャの下限位置の基準寸法が決定され、被試験 I C の破損等を防止する。

ロードベース 3 2 は、固定用ボルト 3 3 を貫通させるための貫通孔 3 2 a を中心に凸状の二段の円筒形状を有し、固定用ボルト 3 3 の頭部側の一段目の円筒形状は、第 1 リング 3 7 の開口部の内径より小さな外径を有し、二段目の円筒形状（以下、単に台座部ともいう。）は第 2 リング 3 9 の開口部の内径より大きな外径を有している。さらに、当該ロードベース 3 2 の台座部の下面には、プッシャブロック 3 1 から突出する 5 本のシャフト 3 1 a、3 1 b が貫通する 5 つの貫通孔が形成されている。

第 1 リング 3 7 は、底面にロードベース 3 2 の一段目の外径より大きな開口部が形成された凹状の円筒形状であり、当該凹部で第 1 スプリング 3 6 を支持する。第 2 リング 3 9 は、その中心軸に沿って第 1 リング 3 7 が挿入可能な貫通孔が形成された凸状の円筒形状であり、当該凸部で第 2 スプリング 3 8 を支持する。そして、ロードベース 3 2 の台座部が、第 1 リング 3 7 を支持すると共に、第 2 リング 3 9 を支持する。

従って、ロードベース 3 2、2 つのスプリング 3 6、3 8、2 つのリング 3 7、3 9 の直径の関係は、 $[\text{ロードベース 3 2 の一段目の外径}] < [\text{第 1 リング 3 7 の開口部の内径}] < [\text{第 1 スプリング 3 6 の外径}] < [\text{第 1 リング 3 7 の凹部一段目の内径}] < [\text{第 1 リング 3 7 の外径}] < [\text{第 2 リング 3 9 の貫通孔の内径}] < [\text{第 2 リング 3 9 の凸部一段目の外径}] < [\text{第 2 スプリング 3 8 の内径}] < [\text{ロードベース 3 2 の二段目の外径}]$ の関係が成り立ち、内側からロードベース 3 2、第 1 スプリング 3 6、第 2 スプリング 3 8 の順で同軸状に配置される。

図 9 (A) は、例えば 1 3 2 ピンの被試験 I C に適切な押圧力を印加するプッシャブロック 3 1 を示し、上側の図は平面図を示し、下側の図は側面図を示す。また、図 9 (C) は、図 9 (A) より少ない押圧力しか必要としない場合、例えば 5 6 ピンの被試験 I C に適切な押圧力を印加するプッシャブロック 3 1' を示し、図 9 (B) は、図 9 (A) と図 9 (C) との間の押圧力を印加する事が可能なプッシャブロック 3 1' を示し、何れの図においても上側の図は平面図を示し、下側の図は側面図を示す。なお、図 9 (A)、図 9 (B) 及び図 9 (C) の

上側の図における破線の円は、第1リング37及び第2リング39を示し、同図の下側の図における破線四角部は、ロードベースの台座部（凸形状の二段目）を示す。

図9に示すように、プッシュブロック31のベース部31cは、2段階の四角柱形状の金属材料等からなり、その上面には5本のシャフト31a、31bが鉛直上向きに突出するように取り付けられている。同図に示すように、3本の第1シャフト31aは、当該第1リング37の中心軸を内側に位置する第1スプリング36に取り付けられた第1リング37の底面と重ねるように配置されており、2本の第2シャフト31bは、当該第2リング39の中心軸を外側に位置する第2スプリング38に取り付けられた第2リング39の底面に重ねるように配置されている。そして、ロードベース32の台座部に形成された貫通孔を貫通する第1シャフト31aには、第1リング37を介して、第1スプリング36の弾性力が伝達され、ロードベース32の台座部に形成された貫通孔を貫通する第2シャフト31bには、第2リング39を介して、第1スプリング38の弾性力が伝達され、これらの弾性力がプッシュブロック31に付与される。

当該プッシュブロックのベース部31cの鉛直方向下段に位置する角柱形状は、上段の角柱形状より小さく、被試験ICを押圧するのに十分な外径を有しており、当該下段に位置する角柱形状の下面が被試験ICに接触してソケット50に押圧することがよりテストが遂行される。また、ベース部31cの上面の略中央には、固定用ボルト33により固定されるためのボルト固定孔が形成されている。

ここで、被試験ICのピンの数、長さ等の違いから、テスト時に被試験ICの品種毎に最適な押圧力が異なるため、当該プッシュブロック31は、各品種の被試験ICに適したものが被試験ICの品種毎に用意される。図9（A）に示す例えば132ピン仕様の被試験IC用のプッシュブロック31は、相対的に強い押圧力を必要とするため、第1シャフト31aの長さ L_a 及び第2シャフト31bの長さ L_b をロードベース32の台座部を十分に貫通する長さとなっている。これにより第1スプリング36及び第2スプリング38の弾性力をプッシュブロック31に伝達可能となっている。

これに対して、図9（B）は、図9（A）の場合より弱い押圧力を印加するこ

とが可能なプッシャブロック 31' を示しており、いずれのシャフト 31 a、31 b もロードベース部 32 の台座部を十分に貫通する長さを有している。しかし、図 9 (A) の場合と比較して、シャフト 31 a、31 b の長さは相対的に短くなっており ($L_a > L_{a'}$ 、 $L_b > L_{b'}$)、当該シャフト 31 a、31 b の押圧によるスプリング 36、38 の収縮量が少なくなるため、プッシャブロック 31 に得られる押圧力も減少する。

さらに、図 9 (C) に示す例えば 56 ピン仕様の被試験 IC 用のプッシャブロック 31' ' はさらに弱い押圧力でテストが遂行されるため、第 1 シャフト 31 a の長さ $L_{a'}$ ' はロードベース 32 の台座部を十分に貫通する長さとなっているが ($L_{a'} > L_{a'}$ ')、第 2 シャフト 31 b の長さ $L_{b'}$ ' はロードベース 32 の台座部を貫通しない長さとしており ($L_{b'} > L_{b'}$ ')、これにより、第 1 スプリング 36 の弾性力はプッシャブロック 31 に伝達されるが、第 2 スプリング 38 の弾性力は伝達されない。ちなみに、図 10 に、当該プッシャブロック 31' ' が装着されたプッシャ 30 の断面図を示す。

以上のように、プッシャに 2 つのスプリングを具備させることにより、一つのプッシャから幅広い押圧力を得ることが可能となる。また、プッシャからプッシャブロックのみを交換可能とすることにより、品種に対応したプッシャブロックを交換するのみで、被試験 IC の品種変更に伴う被試験 IC の形状、ピンの数及び長さ等に起因する押圧力に対応することが可能となる。なお、プッシャの大きさが許容するならば 3 個以上のスプリングを具備させても良く、これにより、被試験 IC に印加する押圧力の調整可能範囲をさらに広げることが可能となる。

さらに、プッシャブロックのシャフトの長さを変化させることにより、2 つのスプリングから得られる弾性力を調整することが可能となり、被試験 IC に必要な押圧力に適切に対応することが可能となる。また、いずれかのシャフトを対応するスプリングに接触させないで、当該スプリングからの弾性力をプッシャブロックに付与しないことにより、品種毎の被試験 IC に対応した押圧力をさらに適切に調整することも可能となる。

また、被試験 IC の品種変更に伴って、当該品種変更時に被試験 IC の厚さも変わる場合がある。この様な場合には、図 9 (A) 及び図 9 (B) に示すように、

ベース部 31c の長さ L_c を変化させて、被試験 IC の厚さに対応させることも可能である。

以上のように構成されるプッシャ 30 は、第 1 スプリング 36 を取り付けた第 1 リング 37 が、第 2 スプリング 38 を取り付けた第 2 リング 39 の開口部に挿入され、さらに、固定用ボルト 33 を挿入したロードベース 32 の一段目の円筒が第 1 リング 37 の開口部に挿入される。そして、ロードベース 32、第 1 リング 37、第 2 リング 39 の各底面が、プッシャベース 34 の開口部 34a に挿入され、その上方からリードプッシャベース 35 を被せて、リードプッシャベース 35 とプッシャベース 34 とが 2 本のボルトにより固定される。さらに、プッシャベース 34 の開口部 34a を介して、ロードベース 32 の底面に形成された貫通孔に、プッシャブロック 31 の 5 本のシャフトをそれぞれ挿入して、リードプッシャベース 35 の開口部 35a よりレンチ等で固定用ボルト 33 を締め付けてプッシャブロック 31 を固定することにより、当該プッシャ 30 が組み立てられる。

被試験 IC の品種交換時にプッシャブロック 31 を交換する際は、リードプッシャベース 35 に形成された開口部 35a を介して、レンチ等により固定用ボルト 33 を緩めて外すことにより、プッシャブロック 31 のみがプッシャ 30 から脱着される。そして、品種変更後の被試験 IC に適した他のプッシャブロック 31 を、プッシャベース 34 の開口部 34a を介して、ロードベース 32 の底面の貫通孔に、シャフト 31a、31b を挿入し、リードプッシャベース 35 の開口部 35a を介して、レンチ等で固定用ボルト 33 を締め付けることにより、容易にプッシャブロック 31 を交換することが出来、プッシャ 30 の交換時間を著しく短縮することが可能となる。

図 12 に示すように、当該プッシャ 30 は、被試験 IC の品種変更時に交換が容易になるように、8 列×4 列の 32 個のプッシャ 30 がマッチプレート 60 に取り付けられている。当該マッチプレート 60 は、略矩形の平板形状を有しており、プッシャ 30 のリードプッシャベース 35 を挿入するための装着孔 66 が、テストヘッド 5 上に配置されるソケット 50 と実質的に同一の配列及び個数で形成されている。

当該プッシャ 30 のマッチプレート 60 への取り付けは、まず、マッチプレート 60 に等間隔に形成された装着孔 66 に上方からリードプッシャベース 35 を取り付ける。この際、リードプッシャベース 35 の装着孔 66 と接触する面にはテーパが形成されており、また、装着孔 66 の開口側壁にも対応するテーパが形成されているため、マッチプレート 60 にリードプッシャベース 35 が支持される。次に、プッシャベース 34 に、第 1 スプリング 36 及び第 1 リング 37 と、第 2 スプリング 38 及び第 2 リング 39 と、固定用ボルト 33 及びロードベース 32 とを装着して、リードプッシャベース 35 の両側で当該プッシャベース 34 とボルトにより固定してマッチプレートに装着される。なお、図 12 には、スプリング 36、38、リング 37、39、固定用ボルト 33 及びロードベース 32 は図示していない。

さらに、プッシャ 30 が装着されたマッチプレート 60 は、テストヘッド 5 の上部に位置するように、且つプッシャ 30 とソケット 50 との間にテストトレイ TST が搬入可能となるように装着されている。具体的には、図 13 に示すように、駆動プレート 72 に垂下して固定されたレール R に差し込まれることでセットされ、この着脱操作は、測定部 102 のチャンバに設けられたドア D を開いて行われる。なお、図 11 はハンドラ 1 を背面から見た図である。被試験 IC の品種変更時には、ドア D を開いてレール R からマッチプレート 60 を引き抜き、プッシャ 30 を取り外すことなく、当該マッチプレート 60 の各プッシャ 30 のプッシャブロック 31 のみを上述の要領で品種に対応したものに交換し、再度レール R にマッチプレート 60 を挿入することにより品種交換のプッシャの段取りが完了する。

チャンバ部 100 の測定部 102 は以下のように構成されている。

図 14 に示すように、テストヘッド 5 の上面には、ソケット 50 が、同図に示すテストトレイ TST（図 14 において Y 軸方向に 4 列、X 軸方向に 16 列）に対して、例えば Y 軸方向に 4 列、X 軸方向には 1 つおきに 8 列というふうに、被試験 IC に対応した数（合計 32 個）で配置されている。なお、一つ一つのソケット 50 の大きさを小さくすることができれば、テストトレイ TST に保持されている全ての被試験 IC を同時にテストができるように、テストヘッド 5 の上に、

4列（Y軸方向）×16列（X軸方向）のソケット50を配置しても良い。

各ソケット50は、複数のコンタクトピン51を有し、このコンタクトピン51は、スプリングなどによって上方向にバネ付勢されている。従って、被試験ICを押し付けても、コンタクトピン51がソケット50の上面まで後退する一方で、被試験ICの全ての端子にコンタクトピン51が接触できるようになっている。また、各ソケット50の上には、プッシャ30及びインサート16の高精度な位置決めを確保するためにそれぞれソケットガイド40が設けられている。

ソケット50が設けられたテストヘッド5の上には、例えばベルト式コンベア等の搬送機構150によってテストトレイTSTが搬送されるが、一度にテストされる被試験ICの間隔に応じた数（上記テストトレイTSTにあつては、X軸方向に対しては一列置きに合計8列の計32個）のインサート16が、対応するソケット50の上に位置するようになっている。

さらに、当該テストトレイTSTの上に、32個のソケット50の上方に各プッシャ30が位置するように、プッシャ30が装着された上述のマッチプレート60が配置される。そして、テスト時にマッチプレート60に装着された各プッシャ30が押圧されると、当該各プッシャ30のプッシャベース34に具備されたガイドピン34bが、各プッシャ30の鉛直下方向に位置するインサート16のガイド孔20に挿入され、当該各インサート16の鉛直下方向に位置するソケットガイド40に形成されたガイドブッシュ41に嵌合して、テストトレイTSTに保持された32個の被試験ICが、対応するソケット50のコンタクトピン51に対して、高精度で位置決めされてテストが遂行される。

テストトレイTSTが搬送される測定部102のケーシング80の上部には、Z軸駆動装置70が設けられている。なお、ケーシング80の内壁には、断熱材84が装着されている。図15に示すように、二対の駆動軸78は、ケーシング80を貫通して、ケーシング80の上方に伸びており、その上端は、上部プレート110に連結されている。ケーシング80の上部には、一対の軸受け112が固定されており、これら軸受け112により、駆動軸78のZ軸方向移動が許容されている。

上部プレート110の略中央部には、ボールネジアダプタ114が固定されて

いる。このアダプタ 114 には、雌ネジが形成されており、その雌ネジが主駆動軸 116 の雄ネジに螺合するようになっている。主駆動軸 116 の下端は、ケーシング 80 の内部に埋め込まれた回転軸受け 118 により回転自在に保持されており、その上端部は、支持フレーム 130 に装着された回転軸受け 120 により回転自在に保持されている。

支持フレーム 130 は、支持ロッド 132 によりケーシング 80 の上部に装着されている。主駆動軸 116 の上端は、支持フレーム 130 から上部に飛び出し、その部分に第 1 プーリ 122 が固定されている。また、この第 1 プーリ 122 に対して、所定距離離れて第 2 プーリ 126 が支持フレーム 130 の上部に配置されており、これらは動力伝達ベルト 124 により連結されている。

第 2 プーリ 126 の回転軸は、ギアボックス 128 に連結されており、ギアボックス 128 はステップモータ 134 の回転軸に連結され、ステップモータ 134 の回転軸が回転することにより、第 2 プーリ 126 が回転するようになっている。第 2 プーリ 126 が回転駆動されると、その回転力は、ベルト 124 を介して第 1 プーリ 122 へと伝達され、第 1 プーリ 122 が回転する。そして、第 1 プーリ 122 が回転すると、主駆動軸 116 も回転し、その結果、アダプタ 114 が駆動軸 116 の回転運動を直線運動に変換し、上部プレート 110 を Z 軸方向に沿って移動させる。上部プレート 110 が移動すると、その駆動力は、駆動軸 78 を介して駆動プレート 72 へと伝達し、駆動プレート 72 を Z 軸方向に沿って移動させる。

そして、この駆動プレート 72 の Z 軸方向に沿った移動により、プッシャ 30 のリードプッシャベース 35 が押圧され、スプリング 36、38 が収縮してプッシャブロック 31 が被試験 IC に適切な押圧力を印加する。

なお、同図に示すように、モータ 134 には、センサとしてエンコーダ 136 が内蔵又は別個に装着されており、モータ 134 の回転軸の回転量を計測可能になっている。そして、このエンコーダ 136 からの出力信号は、モータ制御装置 140 へ送出され、モータ制御装置 140 は、モータ 134 の駆動を制御するようになっている。

駆動プレート 72 の下面には、上述のマッチプレート 60 に表出したリードプ

ッシャベース 35 に対応する数の押圧部 74 が固定（又は微動押圧可能）されており、マッチプレート 60 に保持されたリードプッシャベース 35 の上面を押圧するようになっている。なお、便宜的に図 6 の駆動プレート 72 には 4 列の押圧部 74 が示され、駆動軸 78 の数も一本であるが、実際には、図 14 及び図 15 に示すように、押圧部 74 が Y 軸方向に 4 列、X 軸方向に 8 列配置され、駆動軸 78 の数も 2 本とされている。但し、これらの数は特に限定されない。

マッチプレート 60 には、ソケット 50 の数に対応して、複数（本例では 4 列 × 8 列 = 32 個）のリードプッシャベース 35 が微動可動に保持されており、このリードプッシャベース 35 の下端にプッシャ 30 がそれぞれ固定されている。従って、プッシャ 30 は、テストヘッド 5 又は Z 軸駆動装置 70 の駆動プレート 72 に対して、Z 軸方向に僅かに移動可能とされている。

なお、図 6 において、テストトレイ TST は、紙面に垂直方向（X 軸）から、プッシャ 30 とソケット 50 との間に搬送されてくる。テストトレイ TST の搬送移動に際しては、Z 軸駆動装置 70 の駆動プレート 72 は、Z 軸方向に沿って上昇しており、プッシャ 30 とソケット 50 との間には、テストトレイ TST が搬入される十分な隙間が確保されている。

テストヘッド 5 に対して一度に接続される被試験 IC は、図 14 に示すように 4 行 × 16 列に配列された 64 個の被試験 IC であれば、例えば、1 列おきに 8 列の被試験 IC が同時に試験される。つまり、一回目の試験では、1 列目から 1 列おきに配置された 32 個の被試験 IC をテストヘッド 104 のコンタクトピン 51 に接続して試験し、2 回目の試験では、テストトレイ TST を 1 列分移動させて 2 列目から 1 列おきに配置された被試験 IC を同様に試験することで全ての被試験 IC を試験する。この試験の結果は、テストトレイ TST に付された例えば識別番号と、テストトレイ TST の内部で割り当てられた被試験 IC の番号で決まるアドレスに記憶される。

アンローダ部 400

アンローダ部 400 にも、ローダ部 300 に設けられた X-Y 搬送装置 304 と同一構造の X-Y 搬送装置 404、404 が設けられ、この X-Y 搬送装置 404、404 によって、アンローダ部 400 に運び出されたテストトレイ TST

から試験済の I C がカスタマトレイ K S T に積み替えられる。

図 1 に示されるように、アンローダ部 4 0 0 の装置基板 1 0 5 には、当該アンローダ部 4 0 0 へ運び込まれたカスタマトレイ K S T が装置基板 1 0 5 の上面に臨むように配置される一対の窓部 4 0 6、4 0 6 が二対開設されている。

また、図示は省略するが、それぞれの窓部 4 0 6 の下側には、カスタマトレイ K S T を昇降させるための昇降テーブルが設けられており、ここでは試験済みの被試験 I C が積み替えられて満載となったカスタマトレイ K S T を載せて下降し、この満載トレイをトレイ移送アーム 2 0 5 に受け渡す。

因みに、本実施形態の電子部品試験装置 1 では、仕分け可能なカテゴリーの最大が 8 種類であるものの、アンローダ部 4 0 0 の窓部 4 0 6 には最大 4 枚のカスタマトレイ K S T しか配置することが出来ない。従って、リアルタイムに仕分け出来るカテゴリーは 4 分類に制限される。一般的には、良品を高速応答素子、中速応答素子、低速応答素子の 3 つのカテゴリーに分類し、これに不良品を加えて 4 つのカテゴリーで充分ではあるが、例えば再試験を必要とするもの等のように、これらのカテゴリーに属さないカテゴリーが生じることもある。

このように、アンローダ部 4 0 0 の窓部 4 0 6 に配置された 4 つのカスタマトレイ K S T に割り当てられたカテゴリー以外のカテゴリーに分類される被試験 I C が発生した場合には、アンローダ部 4 0 0 から 1 枚のカスタマトレイ K S T を I C 格納部 2 0 0 に戻し、これに代えて新たに発生したカテゴリーの被試験 I C を格納すべきカスタマトレイ K S T をアンローダ部 4 0 0 に転送し、その被試験 I C を格納すれば良い。但し、仕分け作業の途中でカスタマトレイ K S T の入れ替えを行うと、その間は仕分け作業を中断しなければならず、スループットが低下するといった問題がある。このため、本実施形態の電子部品試験装置 1 ではアンローダ部 4 0 0 のテストトレイ T S T とまで窓部 4 0 6 との間にバッファ部 4 0 5 を設け、このバッファ部 4 0 5 に稀にしか発生しないカテゴリーの被試験 I C を一時的に預かるようにしている。

たとえば、バッファ部 4 0 5 に 2 0 ～ 3 0 個程度の被試験 I C が格納できる容量を持たせると共に、バッファ部 4 0 5 の各 I C 格納位置に格納された I C のカテゴリーをそれぞれ記憶するメモリを設けて、バッファ部 4 0 5 に一時的に預か

った被試験 I C のカテゴリと位置とを各被試験 I C 毎に記憶しておく。そして、仕分け作業の合間又はバッファ部 4 0 5 が満杯になった時点で、バッファ部 4 0 5 に預かっている被試験 I C が属するカテゴリのカスタマトレイ K S T を I C 格納部 2 0 0 から呼び出し、そのカスタマトレイ K S T に収納する。このとき、バッファ部 4 0 5 に一時的に預けられる被試験 I C は複数のカテゴリにわたる場合もあるが、こうしたときは、カスタマトレイ K S T を呼び出す際に一度に複数のカスタマトレイ K S T をアンローダ部 4 0 0 の窓部 4 0 6 に呼び出せば良い。

次に作用について説明する。

チャンバ部 1 0 0 内のテスト工程において、被試験 I C は、図 5 に示すテストトレイ T S T に搭載された状態、より詳細には個々の被試験 I C は、同図のインサート 1 6 の I C 収納部 1 9 に落とし込まれた状態でテストヘッド 5 の上部に搬送されてくる。

テストトレイ T S T がテストヘッド 5 において停止すると、Z 軸駆動装置 7 0 が作動を始め、図 7 及び図 8 に示す一つのプッシャ 3 0 が一つのインサート 1 6 に対して下降してくる。そして、プッシャベース 3 4 の下面に形成された 2 本のガイドピン 3 4 b、3 4 b は、インサート 1 6 のガイド孔 2 0、2 0 をそれぞれ貫通し、さらにソケットガイド 4 0 のガイドブッシュ 4 1、4 1 に嵌合する。

この状態を図 8 に示すが、テストヘッド 5 に固定されたソケット 5 0 及びソケットガイド 4 0 に対して、インサート 1 6 及びプッシャ 3 0 はある程度の位置誤差を有しているが、プッシャベース 3 4 のガイドピン 3 2 が、インサート 1 6 のガイド孔 2 0 との位置決めが行われ、さらに、インサート 1 6 のガイド孔 2 0 に挿入されたプッシャベース 3 4 のガイドピン 3 4 b は、ソケット 5 0 に取り付けられたソケットガイド 4 0 のガイドブッシュ 4 1 に嵌合し、その結果、プッシャ 3 0 に装着されたプッシャブロック 3 1 は、X-Y 方向について適切な位置で被試験 I C を押し付けることが出来る。

これに対して、Z 軸方向については、プッシャベース 3 4 に形成されたストッパガイド 3 4 c と、ソケットガイド 4 0 のストッパ面 4 2 とがそれぞれ当接したときの被試験 I C に作用する荷重が問題となり、この荷重が大きすぎると被試験 I C の破損につながり、小さ過ぎるとテスト不能となる。従って、図 1 1 に示す

ように、プッシャベース 34 のストッパガイド 34 c とプッシャブロック 31 との Z 軸方向の距離 b、コンタクトピン 51 とソケットガイド 40 のストッパ面 42 との Z 軸方向の距離 c を精度良く作り込む必要があるが、これにも限度があり、しかも被試験 IC 自体の厚さ a も大きく影響する。

しかしながら、本実施形態の電子部品試験装置は、プッシャブロック 31 による荷重を管理することで被試験 IC に対する押圧力を均一化するものであり、これらの基準寸法 a、b、c に誤差 Δa 、 Δb 、 Δc が生じた場合でも、プッシャブロック 31 がスプリング 36、38 からの作用により被試験 IC に対して弾性力を付与しながら誤差を吸収する。従って、被試験 IC に過度の押圧力が印加したり、逆に、押圧力不足となることを防止することが出来る。

さらに、被試験 IC の品種によって、当該被試験 IC の形状、端子数、端子形状等は多様であり、被試験 IC の品種交換時には、品種交換後の被試験 IC の形状、端子数、端子形状等に適切なプッシャ 30 に変更する必要がある。

本発明の実施形態における電子部品試験装置に具備されたプッシャ 30 には 2 つのスプリング 36、38 が具備されており、プッシャブロック 31 の上面から突出するシャフト 31 a、31 b の長さ L_a 、 L_b を変えることにより、当該スプリング 36、38 の弾性力を可変させることが出来る。従って、プッシャブロック 31 を除くプッシャ 30 の構成部品が取り付けられた一つのマッチプレート 60 に対して、被試験 IC に適切な押圧力を印加することが可能な長さのシャフト 31 a、31 b を有するプッシャブロック 31 を各品種毎に用意しておき、被試験 IC の品種交換時に、プッシャブロック 31 のみを当該品種交換後の被試験 IC に対応したプッシャブロック 31 に交換することで、被試験 IC の品種交換時の容易な段取りが可能となる。なお、当該プッシャブロック 31 の交換は、リードプッシャブロック 35 の開口部 35 a を介して、レンチ等で容易に交換することが可能である。

従って、マッチプレートから全てのプッシャを一旦取り外し、各プッシャを分解して、スプリングを品種交換後の被試験 IC に適切な押圧力で印加可能な弾性力を有するものに交換し、再度プッシャを組み立ててマッチプレートに装着する場合と比較して、本発明の実施形態におけるプッシャブロック 31 のみを交換す

る方法により被試験 IC の品種交換時における交換時間を大幅に低減することが可能となる。

また、本発明の実施形態に係る電子部品試験装置のプッシャ 30 は、プッシャブロック 31 のベース部 31 c の長さ L_c を、被試験 IC の厚さに対応させて設定することが出来る。これにより、被試験 IC の厚さに対して適切なストローク管理を行うことも可能となり、品種交換前後において被試験 IC の厚さが異なる場合でも、プッシャブロック 31 を交換するだけで対応することが可能となる。なお、被試験 IC のパッケージの上部表面の形状が品種交換前後において異なる場合でも、プッシャブロック 31 のベース部 31 c の下面の形状で対応することが可能である。

これを代表的な実施例にて詳細に説明すると、実施例 1 として、端子数 132 本で適切な押圧力が単位端子当たり 25 gf である被試験 IC に対して、2 つの図 8 に示すようなプッシャ 30 のサンプルを作製した。当該プッシャ 30 のサンプルはいずれも、弾性係数 250 gf/mm、長さ 19 mm の第 1 スプリング 36 と、弾性係数 200 gf/mm、長さ 16.5 mm の第 2 スプリング 38 とを用いて作製した。なお、作製後の第 1 スプリングの基準長は 15 mm であり、第 2 スプリング 38 の基準長は 14.4 mm である。

また、プッシャブロック 31 は、図 9 (A) に示すような形状で、テスト時にスプリング 36、38 が 0.2 mm 縮んだ状態で最適な押圧力を被試験 IC に印加するように、第 1 シャフト 31 a の長さ L_a を 7 mm、第 2 シャフト 31 b の長さ L_b を 4.7 mm、ベース部 31 c の長さ L_c を 7 mm で作製した。なお、ロードベース 32 の台座部の厚さは 2 mm である。当該プッシャブロック 31 をプッシャ 30 に装着すると、第 1 スプリング 36 はさらに 5 mm、第 2 スプリング 38 はさらに 2.7 mm 縮み、第 1 スプリング 36 により $(19\text{ mm} - 10\text{ mm}) \times 250\text{ gf/mm} = 2250\text{ gf/mm}$ 、第 2 スプリング 38 により $(16.5 - 11.7\text{ mm}) \times 200\text{ gf/mm} = 960\text{ gf}$ の押圧力が得られ、結果として、プッシャブロック 31 の先端において、理論上、合計 3210 gf の押圧力が得られる。

そして、テスト時にはストローク 0.2 mm 縮んだ状態で、第 1 スプリング 3

6により $(19\text{ mm} - 9.8\text{ mm}) \times 250\text{ gf/mm} = 2300\text{ gf}$ 、第2スプリング38により $(16.5 - 11.5\text{ mm}) \times 200\text{ gf/mm} = 1000\text{ gf}$ の押圧力が得られ、結果として、プッシャブロック31により被試験ICに対して理論上、計3300gfの適切な押圧力が発揮される。

このプッシャ30の2つのサンプルについて、押圧力の測定を行ったところ、図16に示すように、ストローク0.2mmにおいて、設計値である3300gf (= [端子数132] × [単位端子当たり25gf]) に対して、サンプル1は約3240gf、サンプル2も約3240gfの荷重が得られていることが確認され、被試験ICに対して適切な押圧力を印加することが可能であることが明らかとなった。なお、これらの測定値は、設計値に対して60gf程度低い荷重となっているが、端子1本当当たりの荷重に換算すると約0.45gfとなり、必要とする荷重25gfに対して小さな値であるので、十分に許容される範囲と考えられる。

また、実施例2として、端子数56本で適切な押圧力が単位端子当たり25gfである被試験ICに対して、2つの図10に示すようなプッシャ30のサンプルを作製した。当該プッシャ30のサンプルはいずれも、実施例1と同様に、弾性係数250gf/mm、長さ19mmの第1スプリング36と、弾性係数200gf/mm、長さ16.5mmの第2スプリング38とを用いて作製し、作製後の第1スプリングの基準長は15mm、第2スプリング38の基準長は14.4mmとした。

また、プッシャブロック31は、図9(C)に示すような形状で、テスト時にスプリング36、38が0.2mm縮んだ状態で最適な押圧力を被試験ICに印加するように、第1シャフト31aの長さ $L_{a'}$ を3.2mm、第2シャフト31bの長さ $L_{b'}$ を2mm、ベース部31cの長さ $L_{c'}$ を7mmで作製した。当該プッシャブロック31をプッシャ30に装着すると、第1スプリング36はさらに1.2mm縮んで13.8mmとなるのに対し、第2シャフト31bがロードベース32の台座部を貫通する長さを有しないため、第2スプリング38に接触せず、第2スプリング38には縮みは生じない。従って、第2スプリング38による弾性力は発生せず、第1スプリング36のみの弾性力によりプッ

シャブロック 31 の先端において、理論上 $(19\text{ mm} - 13.8\text{ mm}) \times 250\text{ gf/mm} = 1300\text{ gf/mm}$ の押圧力が得られる。

そして、テスト時にはストローク 0.2 mm 縮んだ状態で、第 1 スプリング 36 によりプッシャブロック 31 の先端において、理論上 $(19\text{ mm} - 13.6\text{ mm}) \times 250\text{ gf/mm} = 1350\text{ gf}$ の押圧力が得られる。

このプッシャ 30 の 2 つのサンプルについて、押圧力の測定を行ったところ、図 17 に示すように、ストローク 0.2 mm において、設計値である 1350 gf ($= [\text{端子数 } 54] \times [\text{単位端子当たり } 25\text{ gf}]$) に対して、サンプル 1 は約 1340 gf 、サンプル 2 は約 1345 gf の荷重が得られていることが確認され、被試験 IC に対して適切な押圧力を印加することが可能であることが明らかとなった。

また、上記の実施例 1 及び実施例 2 に用いられるプッシャブロック 31 以外のプッシャ 30 の各構成要素は同一形状のものを使用しているため、プッシャブロック 31 のみを交換することにより、被試験 IC の品種交換時のプッシャ 30 の段取りを容易に対応することが可能となることも明白である。

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

請求の範囲

1. 被試験電子部品の入出力端子をテストヘッドのソケットへ押し付けてテストを行う電子部品試験装置であって、

前記ソケットに対して接近離反移動可能に設けられたプッシャベースと、

前記プッシャベースに固定されたリードプッシャベースと、

前記プッシャベースに対して移動可能に設けられ、前記テスト時において前記ソケットの反対面から前記被試験電子部品に接触して前記ソケットへ押圧するプッシャブロックと、

前記リードプッシャベースと前記プッシャブロックとの間に設けられ、前記被試験電子部品の押圧方向の弾性力を有する2以上の弾性手段と、を少なくとも有するプッシャを備え、

前記テスト時において、前記プッシャブロックに、前記2以上の弾性手段のうち少なくとも一つの弾性手段から弾性力が作用する電子部品試験装置。

2. 前記プッシャブロックは前記プッシャに着脱可能に設けられている請求項1記載の電子部品試験装置。

3. 前記プッシャは、前記プッシャブロックが取り付けられるロードベースをさらに有し、

前記ロードベース及び前記弾性手段が、前記リードプッシャベースと前記プッシャベースとの間に挟まれており、

前記プッシャブロックの一部が、前記ロードベースを貫通して、少なくとも一つの前記弾性手段に接触し、

前記プッシャブロックが、前記プッシャベースに形成された開口部を介して、前記ロードベースに着脱可能に取り付けられた請求項2記載の電子部品試験装置。

4. 前記プッシャの前記各弾性手段は、互いに直径が異なるスプリングを有し、前記スプリングが前記ロードベースを中心に同軸状に配置された請求項3記載の電子部品試験装置。

5. 前記プッシャの前記2以上の弾性手段が、互いに異なる弾性力を有する弾性手段を含む請求項1～4の何れかに記載の電子部品試験装置。

6. 前記プッシャの前記2以上の弾性手段が、互いに異なる弾性係数を有する弾性手段を含む請求項5記載の電子部品試験装置。

7. 前記プッシャの前記2以上の弾性手段が、互いに異なる基本長を有する弾性手段を含む請求項5又は6記載の電子部品試験装置。

8. 前記プッシャブロックは、上面から直角に突出する2以上のシャフトを有し、

前記2以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記一のシャフトの中心軸を前記プッシャの前記2以上の弾性手段のうちの一の弾性手段の底面に重ねるように配置され、

前記他のシャフトが、前記他のシャフトの中心軸を前記プッシャの前記2以上の弾性手段のうち他の弾性手段の底面に重ねるように配置されたシャフトを含む請求項1～7の何れかに記載の電子部品試験装置。

9. 前記プッシャブロックは、前記2以上のシャフトのそれぞれの長さが異なる複数種のプッシャブロックを含む請求項8記載の電子部品試験装置。

10. 前記プッシャブロックは、前記シャフト以外の部分の鉛直方向の長さが異なる複数種のプッシャブロックを含む請求項8又は9記載の電子部品試験装置。

11. 前記プッシャブロックの前記2以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記プッシャの前記一の弾性手段に接触する長さを有し、前記一の弾性手段の弾性力が前記一のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与され、

前記他のシャフトが、前記プッシャの前記他の弾性手段に接触する長さを有し、前記他の弾性手段の弾性力が前記他のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与されるシャフトを含む請求項8～10の何れかに記載の電子部品試験装置。

12. 前記プッシャブロックの前記2以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記プッシャの前記一の弾性手段に接触する長さを有し、前記一の弾性手段の弾性力が前記一のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与され、

前記他のシャフトが、前記プッシャの前記他の弾性手段に接触しない長さを有し、前記他の弾性手段の弾性力は前記プッシャブロックに付与されないシャフト

を含む請求項 8 ～ 10 の何れかに記載の電子部品試験装置。

13. 前記プッシャの前記リードプッシャベースが開口部を有し、

前記プッシャブロックが、前記ロードベースを貫通して取り付けられた固定手段により、前記ロードベースに着脱可能に固定され、

前記リードプッシャベースの開口部を介して、前記固定手段が固定／解除されることにより、前記プッシャブロックの取り付け／取り外しが行われる請求項 3 ～ 12 の何れかに記載の電子部品試験装置。

14. 前記固定手段が、ボルトを有する請求項 13 記載の電子部品試験装置。

15. 前記被試験電子部品は、トレイに搭載された状態で前記ソケットへ押し付けられる請求項 1 ～ 14 の何れかに記載の電子部品試験装置。

16. トレイに搭載された複数の被試験電子部品が電氣的に接触する複数のソケットと、電子部品試験装置側に設けられ前記被試験電子部品を前記ソケットへ押し付ける Z 軸駆動手段と共に動作するフレーム部材に着脱可能に設けられたマッチプレートであって、

前記ソケットに対して接近離反移動可能に設けられたプッシャベースと、

前記プッシャベースに固定されたリードプッシャベースと、

前記プッシャベースに対して移動可能に設けられ、前記テスト時において前記ソケットの反対面から前記被試験電子部品に接触して前記ソケットへ押圧するプッシャブロックと、

前記リードプッシャベースと前記プッシャブロックとの間に設けられ、前記被試験電子部品の押圧方向の弾性力を有する 2 以上の弾性手段と、を少なくとも有するプッシャを備え、

前記テスト時において、前記プッシャブロックに前記 2 以上の弾性手段のうち少なくとも一つの弾性手段から弾性力が作用するマッチプレート。

17. 前記プッシャブロックは前記プッシャに着脱可能に設けられている請求項 16 記載のマッチプレート。

18. 前記プッシャは、前記プッシャブロックが取り付けられるロードベースをさらに有し、

前記ロードベース及び前記弾性手段が、前記リードプッシャベースと前記プッ

シャベースとの間に挟まれており、

前記プッシャブロックの一部が、前記ロードベースを貫通して、少なくとも一つの前記弾性手段に接触し、

前記プッシャブロックが、前記プッシャベースに形成された開口部を介して、前記ロードベースに着脱可能に取り付けられた請求項 17 記載のマッチプレート。

19. 前記プッシャの前記各弾性手段は、互いに直径が異なるスプリングを有し、前記スプリングが前記ロードベースを中心に同軸状に配置された請求項 18 記載のマッチプレート。

20. 前記プッシャの前記 2 以上の弾性手段が、互いに異なる弾性力を有する弾性手段を含む請求項 16～19 の何れかに記載のマッチプレート。

21. 前記プッシャの前記 2 以上の弾性手段が、互いに異なる弾性係数を有する弾性手段を含む請求項 20 記載のマッチプレート。

22. 前記プッシャの前記 2 以上の弾性手段が、互いに異なる基本長を有する弾性手段を含む請求項 20 又は 21 記載のマッチプレート。

23. 前記プッシャブロックは、上面から直角に突出する 2 以上のシャフトを有し、

前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記一のシャフトの中心軸を前記プッシャの前記 2 以上の弾性手段のうちの一の弾性手段の底面に重ねるように配置され、

前記他のシャフトが、前記他のシャフトの中心軸を前記プッシャの前記 2 以上の弾性手段のうち他の弾性手段の底面に重ねるように配置されたシャフトを含む請求項 16～22 の何れかに記載のマッチプレート。

24. 前記プッシャブロックは、前記 2 以上のシャフトのそれぞれの長さが異なる複数種のプッシャブロックを含む請求項 23 記載のマッチプレート。

25. 前記プッシャブロックは、前記シャフト以外の部分の鉛直方向の長さが異なる複数種のプッシャブロックを含む請求項 23 又は 24 記載のマッチプレート。

26. 前記プッシャブロックの前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記プッシャの前記一の弾性手段に接触する長さを有し、

前記一の弾性手段の弾性力が前記一のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与され、

前記他のシャフトが、前記プッシャの前記他の弾性手段に接触する長さを有し、前記他の弾性手段の弾性力が前記他のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与されるシャフトを含む請求項 23～25 の何れかに記載のマッチプレート。

27. 前記プッシャブロックの前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記プッシャの前記一の弾性手段に接触する長さを有し、前記一の弾性手段の弾性力が前記一のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与され、

前記他のシャフトが、前記プッシャの前記他の弾性手段に接触しない長さを有し前記他の弾性手段の弾性力は前記プッシャブロックに付与されないシャフトを含む請求項 23～25 の何れかに記載のマッチプレート。

28. 前記プッシャの前記リードプッシャベースが開口部を有し、

前記プッシャブロックが、前記ロードベースを貫通して取り付けられた固定手段により、前記ロードベースに着脱可能に固定され、

前記リードプッシャベースの開口部を介して、前記固定手段が固定／解除されることにより、前記プッシャブロックの取り付け／取り外しが行われる請求項 18～27 の何れかに記載のマッチプレート。

29. 前記固定手段が、ボルトを有する請求項 28 記載のマッチプレート。

30. 被試験電子部品の入出力端子をテストヘッドのソケットに押し付けてテストを行う際に、前記被試験電子部品に対して適切な押圧力を印加するためのプッシャであって、

前記ソケットに対して接近離反移動可能に設けられたプッシャベースと、

前記プッシャに固定されたリードプッシャベースと、

前記プッシャベースに対して移動可能に設けられ、前記テスト時において前記ソケットの反対面から前記被試験電子部品に接触して前記ソケットへ押圧するプッシャブロックと、

前記リードプッシャベースと前記プッシャブロックとの間に設けられ、前記被試験電子部品の押圧方向の弾性力を有する 2 以上の弾性手段と、を少なくとも備

え、

前記テスト時において、前記プッシャブロックに、前記 2 以上の弾性手段のうち少なくとも一つの弾性手段から弾性力が作用するプッシャ。

3 1. 前記プッシャブロックは前記プッシャに着脱可能に設けられている請求項 3 0 記載のプッシャ。

3 2. 前記プッシャブロックが取り付けられるロードベースをさらに有し、
前記ロードベース及び前記弾性手段が、前記リードプッシャベースと前記プッシャベースとの間に挟まれており、

前記プッシャブロックの一部が、前記ロードベースを貫通して、少なくとも一つの前記弾性手段に接触し、

前記プッシャブロックが、前記プッシャベースに形成された開口部を介して、前記ロードベースに着脱可能に取り付けられた請求項 3 1 記載のプッシャ。

3 3. 前記各弾性手段は、互いに直径が異なるスプリングを有し、前記スプリングが前記ロードベースを中心に同軸状に配置された請求項 3 2 記載のプッシャ。

3 4. 前記 2 以上の弾性手段が、互いに異なる弾性力を有する弾性手段を含む請求項 3 0 ～ 3 3 の何れかに記載のプッシャ。

3 5. 前記 2 以上の弾性手段が、互いに異なる弾性係数を有する弾性手段を含む請求項 3 4 記載のプッシャ。

3 6. 前記 2 以上の弾性手段が、互いに異なる基本長を有する弾性手段を含む請求項 3 4 又は 3 5 記載のプッシャ。

3 7. 前記プッシャブロックは、上面から直角に突出する 2 以上のシャフトを有し、

前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記一のシャフトの中心軸を前記 2 以上の弾性手段のうちの一の弾性手段の底面に重ねるように配置され、

前記他のシャフトが、前記他のシャフトの中心軸を前記 2 以上の弾性手段のうちの他の弾性手段の底面に重ねるように配置されたシャフトを含む請求項 3 0 ～ 3 6 の何れかに記載のプッシャ。

3 8. 前記プッシャブロックは、前記 2 以上のシャフトのそれぞれの長さが異

なる複数種のプッシャブロックを含む請求項 37 記載のプッシャ。

39. 前記プッシャブロックは、前記シャフト以外の部分の鉛直方向の長さが異なる複数種のプッシャブロックを含む請求項 37 又は 38 記載のプッシャ。

40. 前記プッシャブロックの前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記一の弾性手段に接触する長さを有し、前記一の弾性手段の弾性力は、前記一のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与され、

前記他のシャフトが、前記他の弾性手段に接触する長さを有し、前記他の弾性手段の弾性力は、前記他のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与されるシャフトを含む請求項 37～39 の何れかに記載のプッシャ。

41. 前記プッシャブロックの前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記一の弾性手段に接触する長さを有し、前記一の弾性手段の弾性力は、前記一のシャフトを介して前記プッシャブロックに付与され、

前記他のシャフトが、前記他の弾性手段に接触しない長さを有し、前記他の弾性手段の弾性力は、前記プッシャブロックに付与されないシャフトを含む請求項 37～39 の何れかに記載のプッシャ。

42. 前記リードプッシャベースが開口部を有し、

前記プッシャブロックが、前記ロードベースを貫通して取り付けられた固定手段により、前記ロードベースに着脱可能に固定され、

前記リードプッシャベースの開口部を介して、前記固定手段が固定／解除されることにより、前記プッシャブロックの取り付け／取り外しが行われる請求項 32～41 の何れかに記載のプッシャ。

43. 前記固定手段が、ボルトを有する請求項 42 記載のプッシャ。

44. 被試験電子部品の入出力端子をテストヘッドのソケットに押し付けてテストを行う際に、前記被試験電子部品に対して適切な押圧力を印加するためのプッシャに取り付けられて、前記ソケットの反対面から前記被試験電子部品に接触して前記ソケットへ押圧するプッシャブロックであって、

上面から直角に突出するシャフトを有するプッシャブロック。

45. 前記プッシャは、前記ソケットに対して接近離反移動可能に設けられたプッシャベースと、前記プッシャベースに固定されたリードプッシャベースと、

前記プッシャベースと前記リードプッシャベースとの間に設けられ、前記被試験電子部品の押圧方向の弾性力を有する 2 以上の弾性手段と、を少なくとも備え、

前記プッシャブロックは、上面から直角に突出する 2 以上のシャフトを有し、
前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記一のシャフトの中心軸を前記 2 以上の弾性手段のうちの一の弾性手段の底面に重ねるように配置され、

前記他のシャフトが、前記他のシャフトの中心軸を前記 2 以上の弾性手段のうちの他の弾性手段の底面に重ねるように配置されたシャフトを含む請求項 4 4 記載のプッシャブロック。

4 6. 前記プッシャは、前記プッシャブロックが取り付けられるロードベースをさらに有し、

前記ロードベース及び前記弾性手段が、前記リードプッシャベースと前記プッシャベースとの間に挟まれており、

少なくとも一つの前記シャフトが、前記ロードベースを貫通して、少なくとも一つの前記弾性手段に接触し、

前記プッシャブロックが、前記プッシャベースに形成された開口部を介して、前記ロードベースに着脱可能に取り付けられた請求項 4 5 記載のプッシャブロック。

4 7. 前記プッシャブロックは、前記 2 以上のシャフトのそれぞれの長さが異なる複数種のプッシャブロックを含む請求項 4 4～4 6 の何れかに記載のプッシャブロック。

4 8. 前記プッシャブロックは、前記シャフト以外の部分の鉛直方向の長さが異なる複数種のプッシャブロックを含む請求項 4 4～4 7 の何れかに記載のプッシャブロック。

4 9. 前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記一の弾性手段に接触する長さを有し、

前記他のシャフトが、前記他の弾性手段に接触する長さを有するシャフトを含む請求項 4 4～4 8 の何れかに記載のプッシャブロック。

5 0. 前記 2 以上のシャフトは、

前記一のシャフトが、前記プッシャの前記一の弾性手段に接触する長さを有し、
前記他のシャフトが、前記プッシャの前記他の弾性手段に接触しない長さを有するシャフトを含む請求項 44～48 の何れかに記載のプッシャブロック。

51. 前記プッシャの前記リードプッシャベースが開口部を有し、

前記プッシャブロックが、前記ロードベースを貫通して取り付けられた固定手段により、前記ロードベースに着脱可能に固定され、

前記リードプッシャベースの開口部を介して、前記固定手段が固定／解除されることにより、前記プッシャブロックの取り付け／取り外しが行われる請求項 46～50 の何れかに記載のプッシャブロック。

52. 前記プッシャの前記固定手段が、ボルトを有する請求項 51 記載のプッシャブロック。

FIG. 1

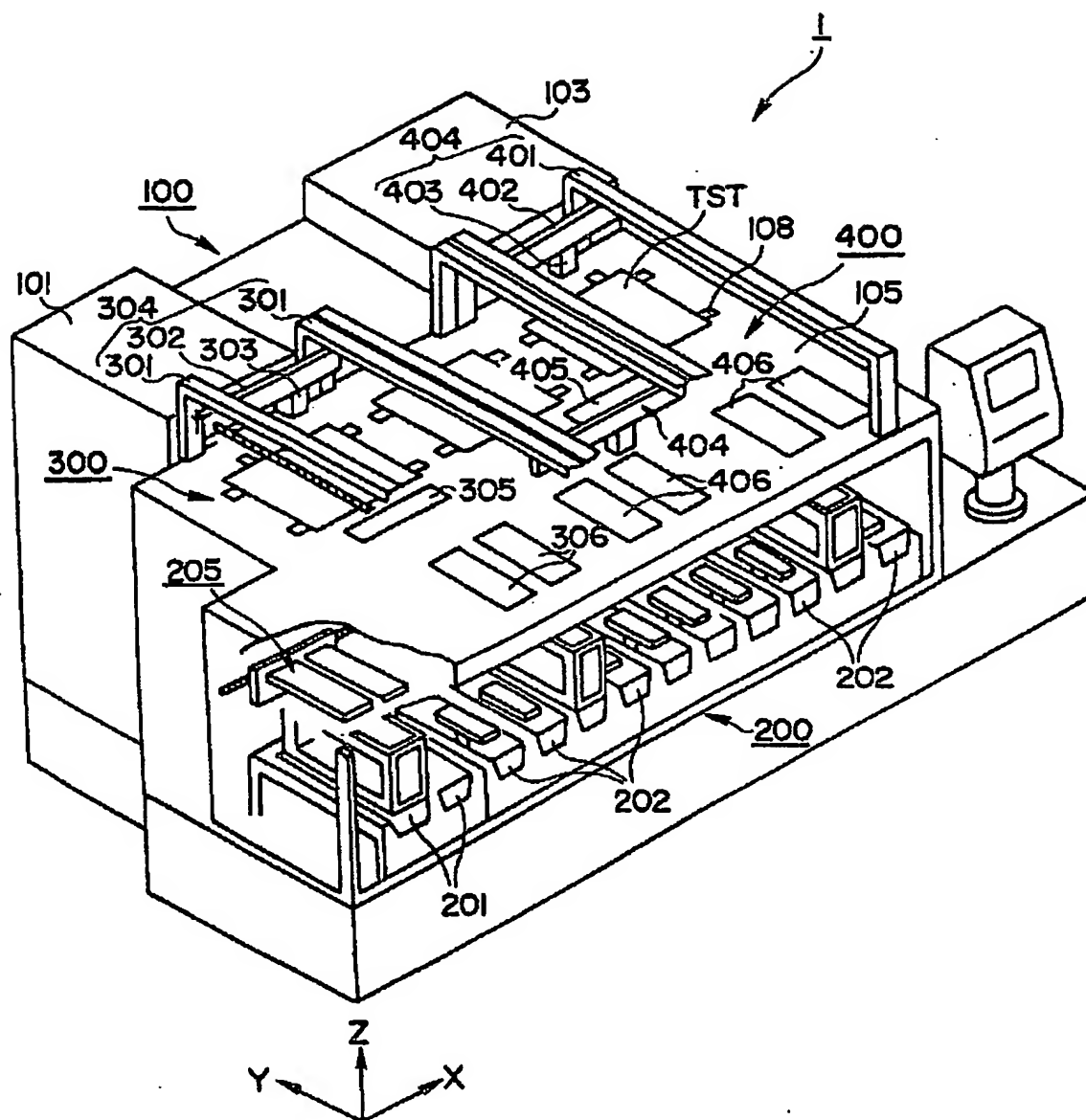


FIG. 2

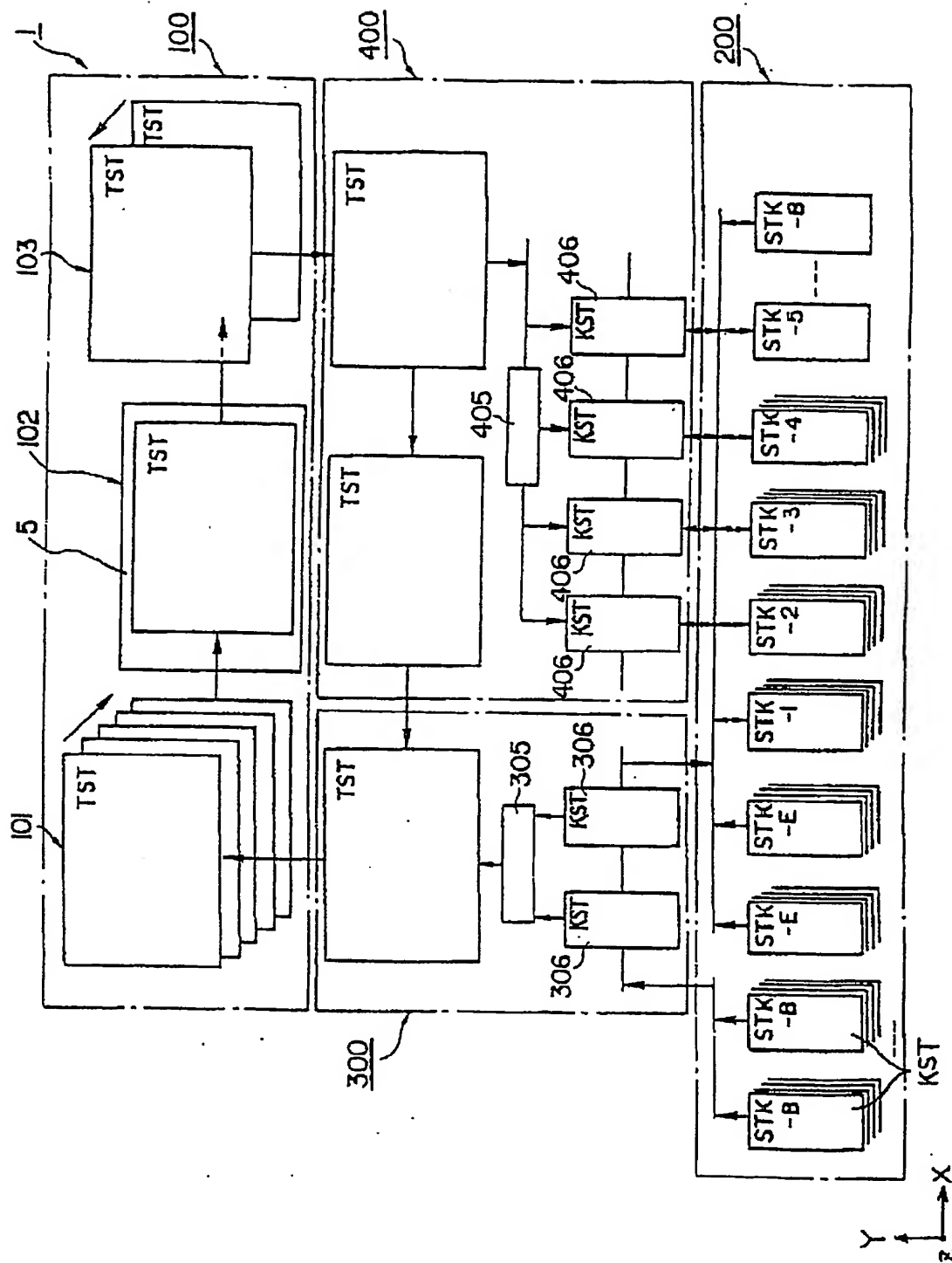


FIG. 3

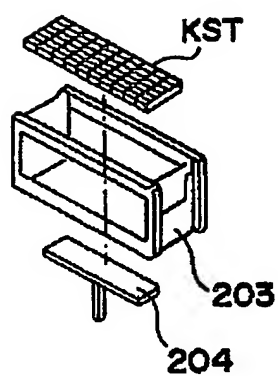


FIG. 4

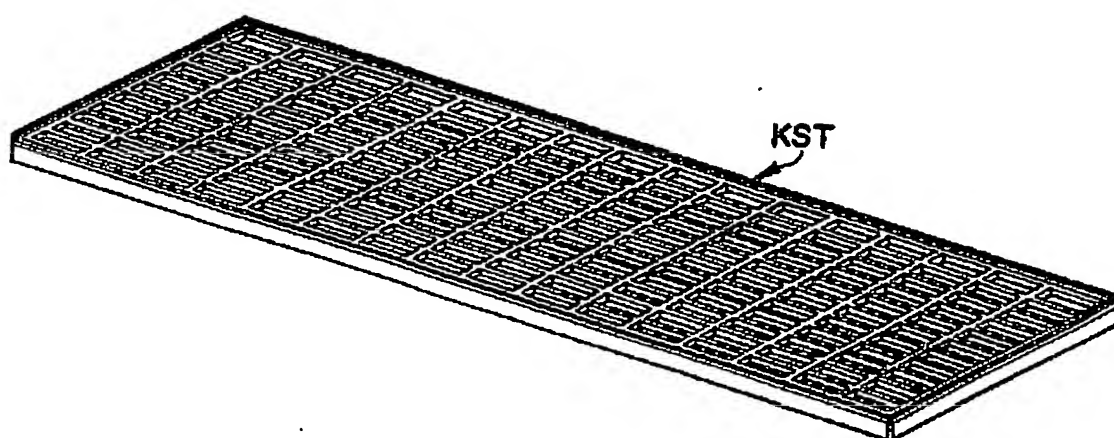


FIG. 6

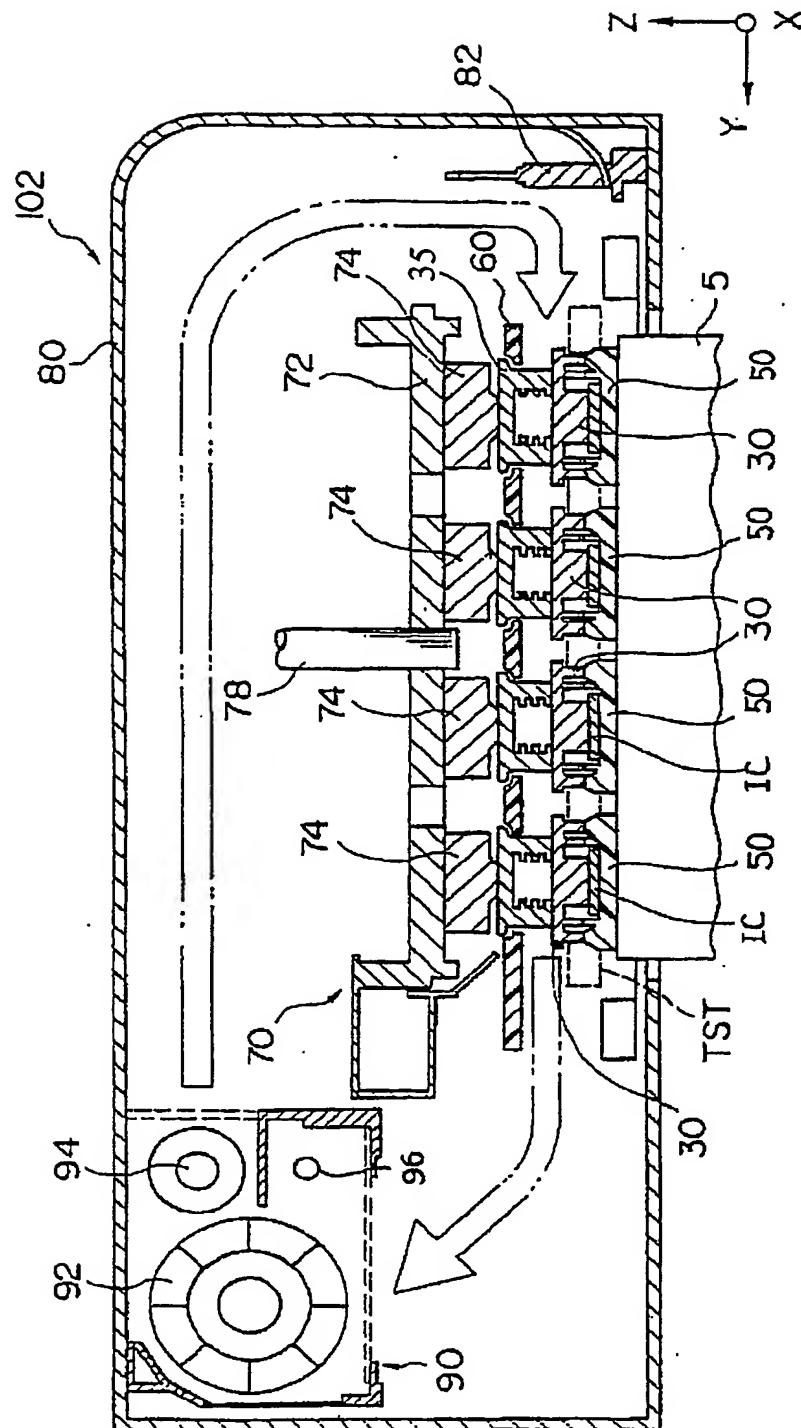


FIG. 9

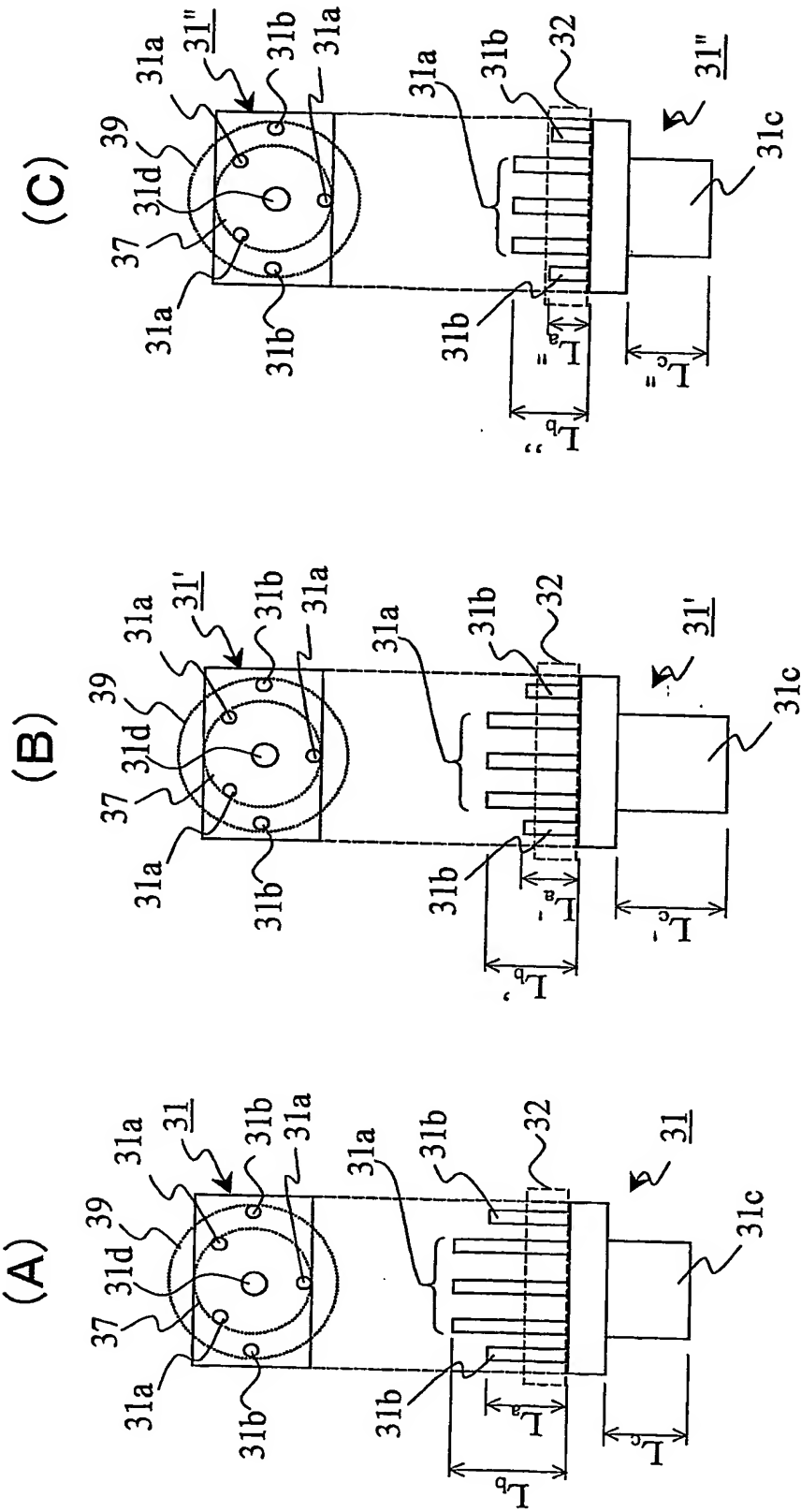


FIG. 10

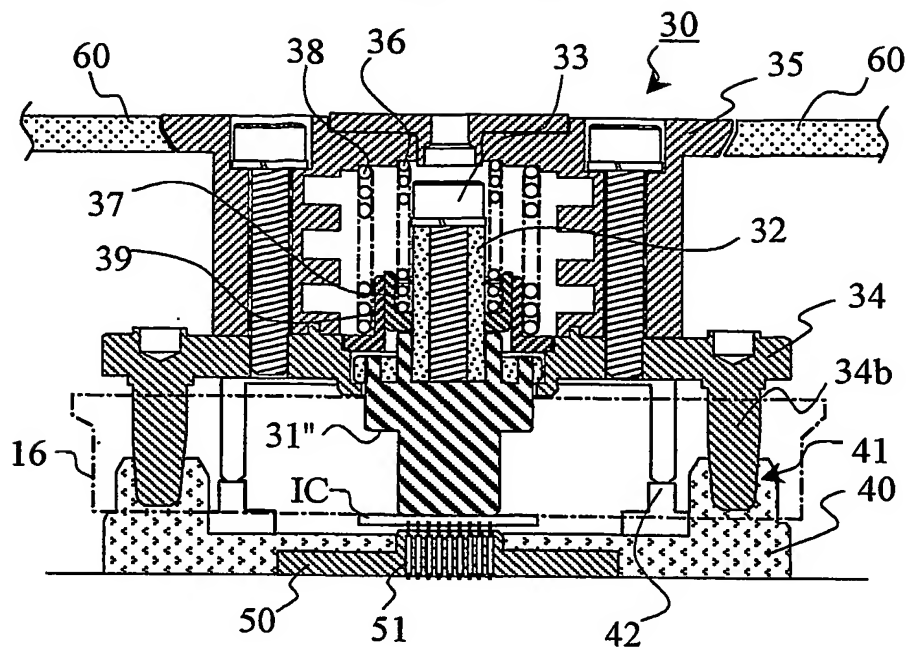


FIG. 11

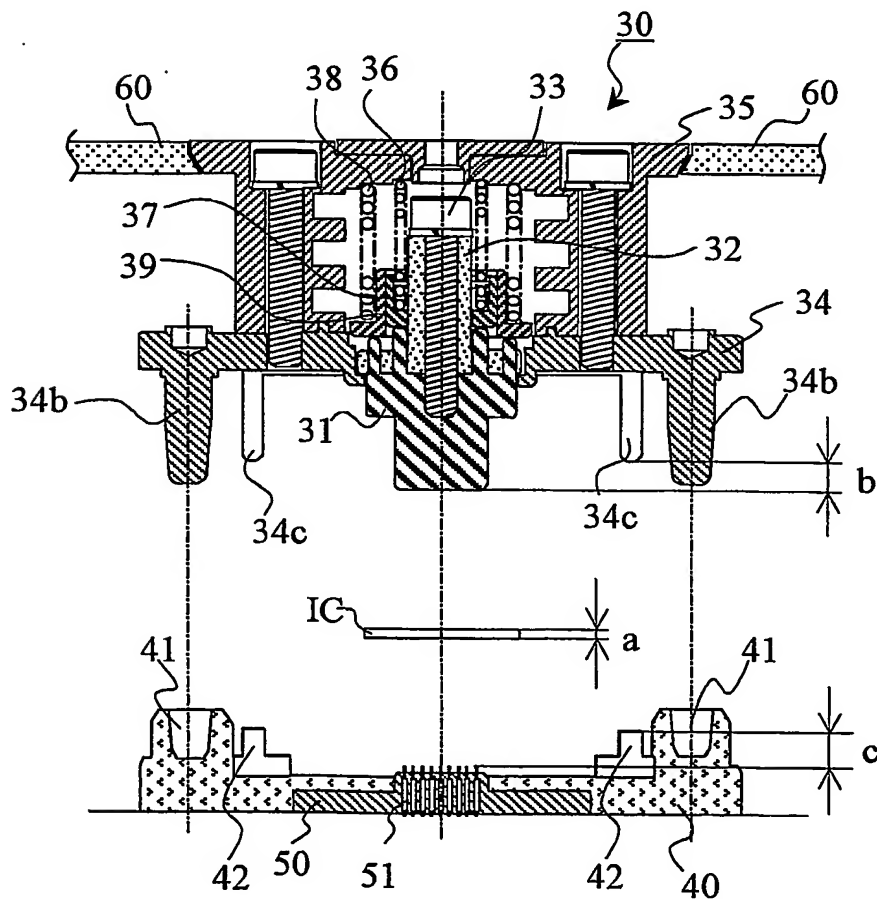


FIG. 12

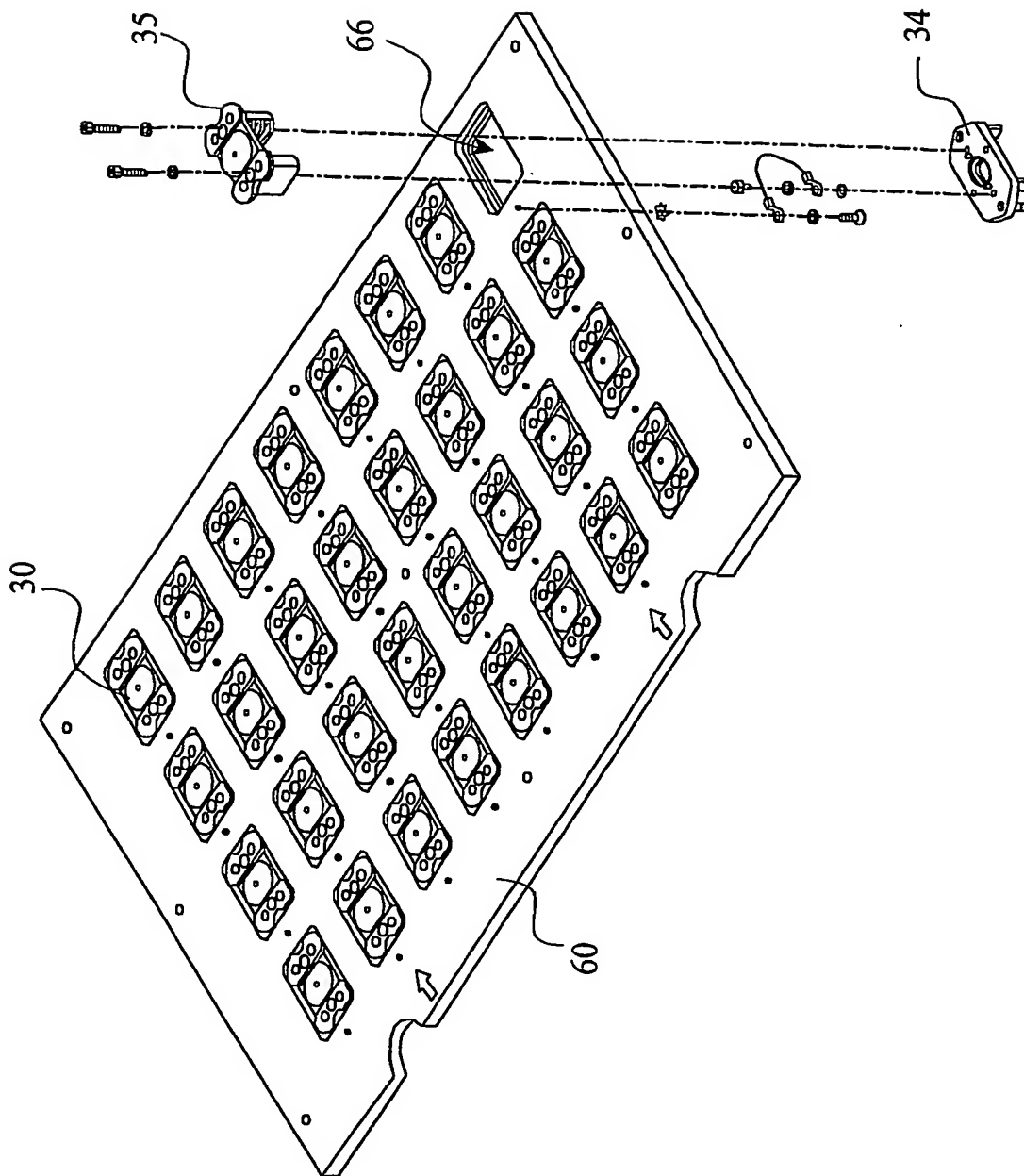


FIG. 13

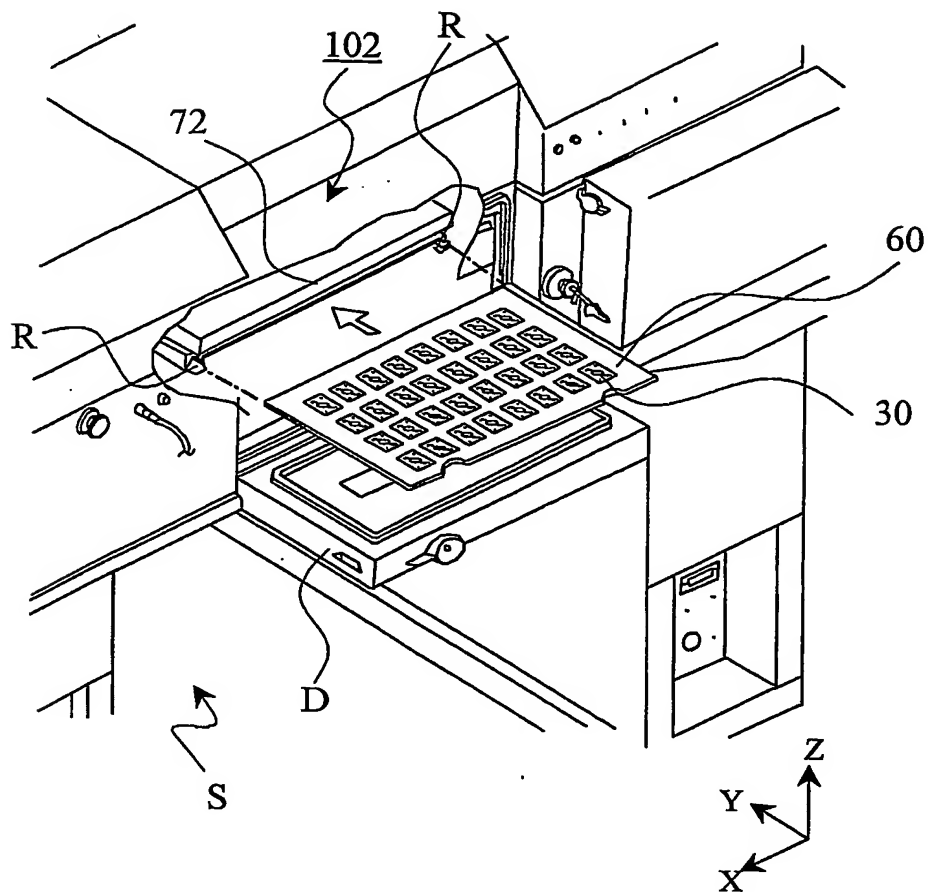


FIG. 14

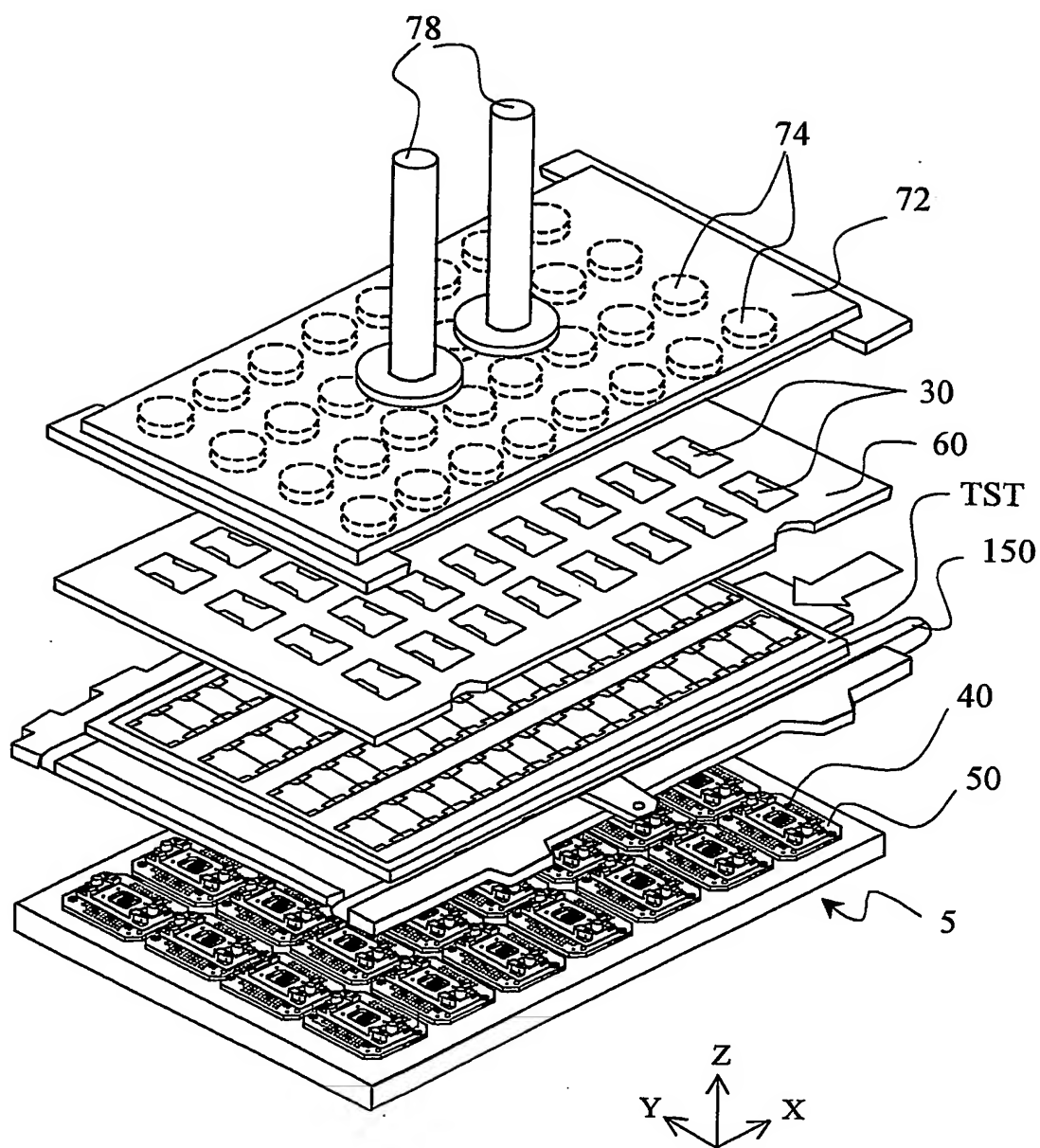


FIG. 15

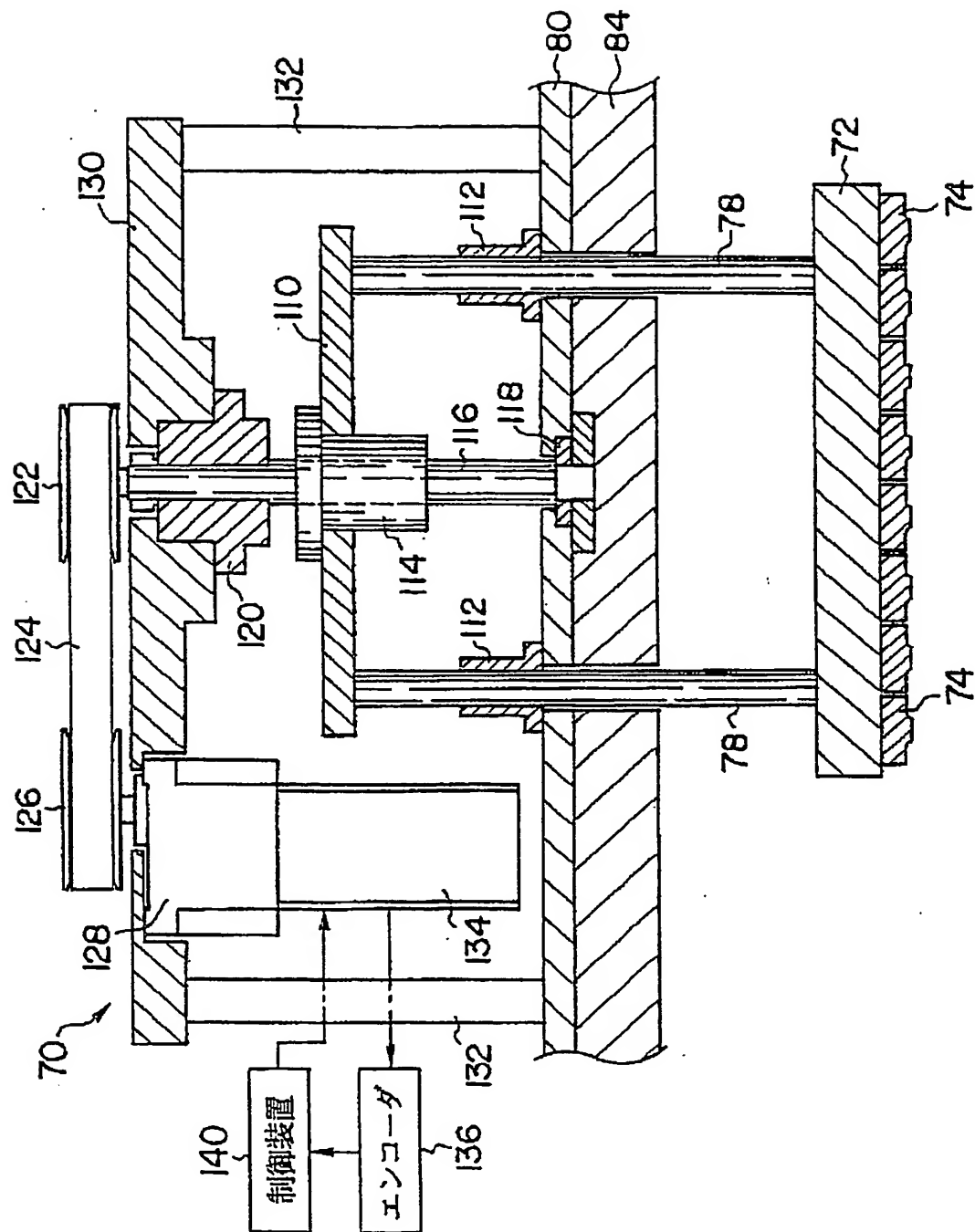


FIG. 16

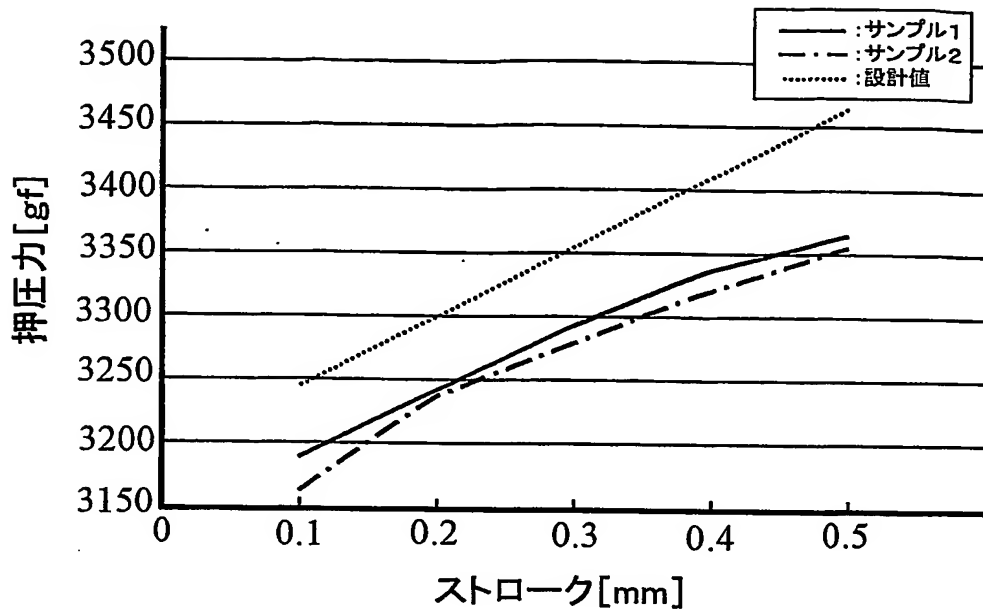
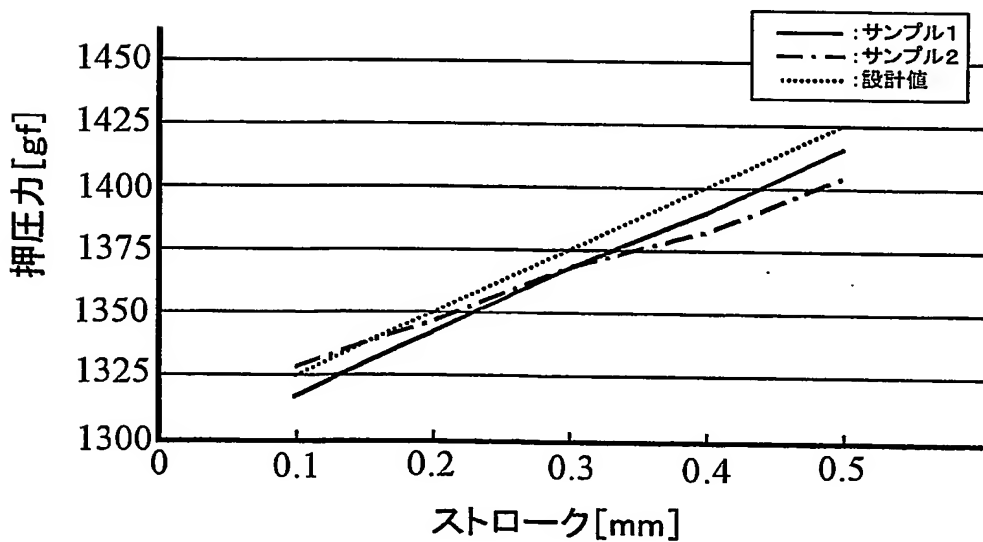


FIG. 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01R31/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G01R31/26, H01L21/66Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A A	JP 2000-187060 A (Advantest Corp.), 04 July, 2000 (04.07.00), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none) US 5227717 A1 (Sym-Tek Systems, Inc., Advantest Corp.), 13 July, 1993 (13.07.93), Full text; Figs. 1 to 12 & JP 6-27192 A	1-3, 13-18, 28-32, 42-44, 47-49, 51, 52 4-12, 19-27, 33-41, 45, 46, 50 1-52

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 October, 2002 (28.10.02)Date of mailing of the international search report
12 November, 2002 (12.11.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R31/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R31/26, H01L21/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-187060 A (株式会社アドバンテスト) 2000. 07. 04	1-3, 13-18, 28-32, 42-44, 47-49, 51, 52
A	全文, 図1-13 (ファミリーなし)	4-12, 19-27, 33-41, 45, 46, 50
A	US 5227717 A1 (Sym-Tek Systems, Inc., Advantest Corp.) 1993. 07. 13 全文, Fig.1-12 &JP 6-27192 A	1-52

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 10. 02

国際調査報告の発送日

12.11.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 直行

2S

9214

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
 - ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - ☐ FADED TEXT OR DRAWING
 - ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
 - ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
 - ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
 - ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
 - ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
-
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
 - ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.